叶兴阳Yeh

双语音标有声读物

叶兴阳

双音阅读英语教育创始人

双语音标阅读创始人

注音阅读英语教育之父

注音阅读英语教育之父

叶兴阳双语音标有声读物

双语对照 · 音标注音 · 有声同步

编者：*叶兴阳*

内容来源：*公共领域英文原著*

适用对象：*英语学习者、教师、研究者*

版本日期：*2025 年*

目录

共 2 个章节

1. 原子指纹：中子活化分(the Atomic Fingerprint Neutron Activation) 000001

2. 原子指纹：中子活化分(the Atomic Fingerprint Neutron Activation) 000002

使用说明

- 本目录为大字打印优化版本，正文字号 18pt，适合纸质阅读
- 电子版请访问对应 HTML 文件，支持语音播放功能
- 建议双面打印，左侧留白已优化，便于装订
- 章节标题已按字母顺序排列，便于快速查找

原子指纹：中子活化分(The Atomic Fingerprint Neutron Activation)

[ðə; ði] [ə'tɒmɪk] ['fɪŋgəprɪnt] :
The **Atomic** **Fingerprint** **:**
这 原子 指纹 :

原子指纹:

['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]
Neutron **Activation** **Analysis**
中子 激活 分析

中子活化分析

[baɪ]
by
经过

经过

[bər'nɑ:rd] -
Bernard **Keisch**
伯纳德 -

伯纳德·凯施

['kɒntents]
CONTENTS
内容

内容

INTRODUCTION4
INTRODUCTION4
INTRODUCTION4

引言4

[wɒt] [ɪz] ['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] ? [faɪv]
WHAT **IS** **NEUTRON** **ACTIVATION** **ANALYSIS** **?** **5**
什么 是 中子 激活 分析 ? 5

什么是中子活化分析? 5

[ðə; ði] [ˌsensə'tɪvəti] [ɒv; əv] ['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] ANALYSIS10
THE **SENSITIVITY** **OF** **NEUTRON** **ACTIVATION** **ANALYSIS10**
这 敏感性 的 中子 激活 ANALYSIS10

中子活化分析的灵敏度10

[haʊ] [ænd; ənd] [weə(r)] [tu:; tə] [ju:z] IT19
HOW **AND** **WHERE** **TO** **USE** **IT19**
如何 和 在哪里 到 使用 IT19

如何以及在何处使用 IT19

[ɪn] [ə; eɪ] ['fɪzɪks] Laboratory19
In **a** **Physics** **Laboratory19**
在 一个 物理 Laboratory19

在物理实验室19

[ɪn] [ə; eɪ] Hospital28
In **a** **Hospital28**
在 一个 Hospital28

在医院28

[ɪn][ə; eɪ]['plæstɪks] Plant32

In	a	Plastics	Plant32
在	一个	塑料	Plant32

在一家塑料厂32

[ɪn][ə; eɪ] Museum35

In	a	Museum35
在	一个	Museum35

在博物馆35

[ɪn][ə; eɪ][ˌkrɪmɪ'nɒlədʒi] Laboratory42

In	a	Criminology	Laboratory42
在	一个	犯罪学	Laboratory42

在犯罪学实验室42

['sʌmɪŋ] [ʌp] : [wɒt] [laɪz] AHEAD46

SUMMING	UP	:	WHAT	LIES	AHEAD46
求和	向上	:	什么	谎言	AHEAD46

总结：未来展望46

APPENDIX49

APPENDIX49
APPENDIX49

附录49

['riːdɪŋ] LIST52

READING	LIST52
阅读	LIST52

阅读清单52

['məʊʃn] PICTURES54

MOTION	PICTURES54
运动	PICTURES54

电影54

[juː] . [es] . ['enədʒi] [rɪ'sɜːtʃ] [ænd; ənd] [dɪ'veləpmənt] [ədˌmɪnɪ'streɪʃ(ə)n]

U	.	S	.	Energy	Research	and	Development	Administration
U	.	S	.	活力	研究	和	发展	行政

美国能源研究与发展管理局

['ɒfɪs] [ɒv; əv]['pʌblɪk] [ə'feəz]

Office	of	Public	Affairs
办公室	的	民众	事务

公共事务办公室

['wɒʃɪŋtən] , [diː] . [siː] . -

Washington	,	D	.	C	.	20545
华盛顿	,	D	.	C	.	-

华盛顿特区 20545

['laɪbrəri][ɒv; əv] ['kɒŋgres] ['kætəlɒg][kɑːd]['nʌmbə(r)] : - - -

Library	of	Congress	Catalog	Card	Number	:	79	-	1825561972
图书馆	的	国会	目录	卡片	数字	:	-	-	-

美国国会图书馆馆藏卡号：79-1825561972

[ðə; ði][juː] . [es] . ['enədʒi] [rɪ'sɜːtʃ] [ænd; ənd] [dɪ'veləpmənt] [ədˌmɪnɪ'streɪʃ(ə)n] ['pʌblɪʃ] [ə; eɪ]['sɪəriːz]

The	U	.	S	.	Energy	Research	and	Development	Administration	publishes	a	series
这	U	.	S	.	活力	研究	和	发展	行政	出版	一个	系列

[ɒv; əv] ['buklɪts] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði]['dʒen(ə)rəl]['pʌblɪk] .

of	booklets	for	the	general	public	.
的	小册子	为了	这	一般的	民众	.

美国能源研究与发展署出版了一系列面向公众的小册子。

[pliːz] [raɪt] [tuː; tə][ðə; ði] ['fɒləʊɪŋ] [ə'dres] [fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ]['taɪt(ə)l][lɪst][ɔː(r)][fɔː(r); fə(r)] [ˌɪnfə'meɪʃ(ə)n]
Please write to the following address for a title list or for information
请 写 到 这 下列的 地址 为了 一个 标题 列表 或者 为了 信息
[ɒn][ə; eɪ][spə'sɪfɪk]['sʌbdʒɪkt] :
on a specific subject :
在 一个 具体的 主题 :

如需书目列表或了解特定主题的信息，请写信至以下地址：

[juːsɛrdə] — ['teknɪk(ə)l] [ˌɪnfə'meɪʃ(ə)n] ['sentə(r)]
USERDA — Technical Information Center
USERDA — 技术的 信息 中心

USERDA—技术信息中心

[piː] . [əʊ] . [bɒks] -
P . O . Box 62
P . 哦 . 盒子 -

邮政信箱 62

[əʊk] [rɪdʒ] , [ˌtenə'siː] -
Oak Ridge , Tennessee 378302
橡木 岭 , 田纳西州 -

田纳西州橡树岭 378302

[ə; eɪ] 19th ['sentʃəri] ['fəʊtəgrɑːf] [rɪ'stɔːd] [baɪ]['njuːtrɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] .
A 19th century photograph restored by neutron activation .
一个 19th 世纪 照片 恢复 经过 中子 激活 .

一张19世纪的照片，经中子活化技术修复。

[ðɪs] ['pɪktʃə(r)] , [wɪtʃ] [ɪz][ɪn][ðə; ði] [kə'lekʃ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði][smɪθ'səʊni.ən][ˌɪnstɪ'tjuːʃ(ə)n] ,
This picture , which is in the collection of the Smithsonian Institution ,
这 图片 , 哪个 是 在 这 收藏 的 这 史密森尼 机构 ,

这张照片现藏于史密森尼学会。

[wɒz; wəz][ɪk'spəʊzd][tuː; tə] ['njuːtrɔnz] [ɪn][ə; eɪ]['njuːkliə(r)][riˈæktə(r)][ænd; ənd] [ðen] [pleɪst] [ɪn]['kɒntækt]
was exposed to neutrons in a nuclear reactor and then placed in contact
曾是 裸露 到 中子 在 一个 核 反应堆 和 然后 放置 在 接触
[wɪð] ['mɒd(ə)n] [ˌfəʊtə'græfɪk] [fɪlm] .
with modern photographic film .
和 现代的 摄影 电影 .

先在核反应堆中暴露于中子，然后与现代照相胶片接触。

[ðə; ði][ə'rɪdʒən(ə)l] , [wɪtʃ] [hæd; həd] [biːn] ['teɪkən][baɪ] ['wɪljəm] ['henri] [fɒks]['tɔːlbət; 'tɒl-] [huː] [bɪ'gæn]
The original , which had been taken by William Henry Fox Talbot who began
这 原来的 , 哪个 有 到过 已采取 经过 威廉 亨利 狐狸 塔尔博特 WHO 开始
[hɪz; ɪz][kə'rɪə(r)][ɪn] - ,
his career in 1834 ,
他的 职业 在 - ,

原图由威廉·亨利·福克斯·塔尔博特拍摄，他于1834年开始了他的职业生涯。

[ɪz]['bædli]['feɪdɪd] . [fɔːr]
is badly faded . 4
是 糟糕 褪色 . 4

褪色严重。4

[ˌɪntrə'dʌkʃn]
INTRODUCTION
介绍

介绍

[juː; jʊ][ɑː(r); ə(r)][ə; eɪ] ['fɪzɪsɪst] [ɪn'vestɪgeɪtɪŋ] [ðə; ði] ['prɒpətiz] [ɒv; əv] [semɪkən'dʌktəz] , [wɪtʃ]

You	are	a	physicist	investigating	the	properties	of	semiconductors	,	which
你	是	一个	物理学家	调查	这	特性	的	半导体	,	哪个

[ɑː(r); ə(r)][mə'tɪərɪəlz] [juːst] [tuː; tə] [meɪk] [træn'zistəz] .

are	materials	used	to	make	transistors	.
是	材料	用过的	到	制作	晶体管	.

你是一名物理学家，正在研究半导体的特性，半导体是制造晶体管的材料。

[ðə; ði][ɪ'lektrɪk(ə)l] ['prɒpətiz] [ɒv; əv][wʌn] ['spesɪmən] [ɑː(r); ə(r)][nɒt] [kwaɪt] [laɪk] [ðə; ði]['ʌðə(r)z] [ðæt] [juːv]

The	electrical	properties	of	one	specimen	are	not	quite	like	the	others	that	you've
这	电气	特性	的	一	标本	是	不是	相当	喜欢	这	其他的	那	你已经

['stʌdid] .

studied	.
研究	.

其中一个样品的电学性质与你研究过的其他样品不太一样。

[wɒt] [meɪks] [ðɪs] ['spesɪmən] ['dɪfrənt] ?

What	makes	this	specimen	different	?
什么	制作	这	标本	不同的	?

这个标本有何不同之处?

[ɔː(r)]

OR
或者

或者

[juː; jʊ][ɑː(r); ə(r)][ə; eɪ] [fɪ'zɪʃ(ə)n] ['triːtɪŋ] [ə; eɪ]['peɪʃ(ə)nt] [huː] , [bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ɒv; əv][ə; eɪ][sɪ'vɪə(r)]['kælsiəm]

You	are	a	physician	treating	a	patient	who	,	because	of	a	severe	calcium
你	是	一个	医生	治疗	一个	病人	WHO	,	因为	的	一个	严重	钙

[dɪ'fɪʃ(ə)nsi] ,

deficiency	,
不足	,

您是一名医生，正在治疗一位因严重缺钙而患病的患者，

[hæz; həz] [biːn] ['sʌfərɪŋ] [frɒm; frəm][ˌɒstiəʊpə'rəʊsɪs] ([ə; eɪ] ['sɒf(ə)nɪŋ] [ɒv; əv][ðə; ði] [bəʊnz]) .

has	been	suffering	from	osteoporosis	(	a	softening	of	the	bones	)	.
有	到过	痛苦	从	骨质疏松症	(	一个	软化	的	这	骨头	)	.

一直患有骨质疏松症（骨骼软化）。

[ɑː(r); ə(r)][juː; jʊ][ɒn][ðə; ði] [raɪt] [træk] [wɪð] [jɔː(r); jə(r)] ['triːtmənt] ?

Are	you	on	the	right	track	with	your	treatment	?
是	你	在	这	正确的	追踪	和	你的	治疗	?

你的治疗方案是否正确?

[ɔː(r)]

OR
或者

或者

[juː; jʊ][ɑː(r); ə(r)][æn; ən][ˌænə'lɪtɪk(ə)l] ['kemɪst] ['wɜːkɪŋ] [fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ]['plæstɪks][ˌmænju'fæktʃərə(r)] .

You	are	an	analytical	chemist	working	for	a	plastics	manufacturer	.
你	是	一个	分析	化学家	在职的	为了	一个	塑料	制造商	.

你是一名在塑料制造厂工作的分析化学家。

[juː; jʊ][hæv; həv] [biːn] [ɑːskt] [baɪ][ðə; ði][plɑːnt] [ˌsuːpərɪn'tendənt] [tuː; tə] [dɪ'tɜːmɪn] [waɪ] [sʌm; səm][ɒv; əv]

You	have	been	asked	by	the	plant	superintendent	to	determine	why	some	of
你	有	到过	问	经过	这	植物	校长	到	决定	为什么	一些	的

[ðə; ði]['plæstɪk] ['kʌmɪŋ] [frɒm; frəm][ðə; ði][plɑːnt][hæz; həz] [biːn] [dɪs'kʌlərd] .

the	plastic	coming	from	the	plant	has	been	discolored	.
这	塑料	未来	从	这	植物	有	到过	变色	.

工厂主管要求你查明工厂生产的某些塑料为何出现变色现象。

[ɔː(r)]
OR
或者

或者

[juː; jʊ][ɑː(r); ə(r)][ə; eɪ][kjʊəˈreɪtə(r)] ['wɜːkɪŋ] [wɪð] [ðə; ði] ['eɪnʃənt] [kɔɪn] [kəˈlekʃ(ə)n] [ɪn][ə; eɪ] [lɑːdʒ] [mjuˈziːəm]
You **are** **a** **curator** **working** **with** **the** **ancient** **coin** **collection** **in** **a** **large** **museum**
你 是 一个 馆长 在职的 和 这 古老的 硬币 收藏 在 一个 大的 博物馆
.
:
.

你是一名在大型博物馆负责古代钱币收藏的策展人。

[ə; eɪ]['dəʊnə(r)][hæz; həz][dʒʌst]['gɪv(ə)n][ðə; ði][mjuˈziːəm][ə; eɪ] [gruːp] [ɒv; əv] - [gəʊld] [kɔɪnz] [prɪˈzjuːməbli]
A **donor** **has** **just** **given** **the** **museum** **a** **group** **of** **50** **gold** **coins** **presumably**
一个 捐赠者 有 只是 给定 这 博物馆 一个 团体 的 - 金子 硬币 想必
[əˈbaʊt] - [jˈiəz] [əʊld] .
about **1500** **years** **old** **.**
关于 - 年 老的 .

一位捐赠者刚刚向博物馆捐赠了一组 50 枚金币，据推测这些金币已有约 1500 年的历史。

[ɑː(r); ə(r)] [ðeɪ] ['dʒenjuɪn] ?
Are **they** **genuine** **?**
是 他们 真的 ?

它们是真的吗?

[ɔː(r)]
OR
或者

或者

[juː; jʊ][ɑː(r); ə(r)][ə; eɪ]['saɪəntɪst] ['wɜːkɪŋ] [ɪn][ðə; ði][ˌkrɪmɪˈnɒlədʒi] [ləˈbɒrətri] [ɒv; əv][ə; eɪ] [lɑːdʒ]
You **are** **a** **scientist** **working** **in** **the** **criminology** **laboratory** **of** **a** **large**
你 是 一个 科学家 在职的 在 这 犯罪学 实验室 的 一个 大的
[ˌmetrəˈpɒlɪtən] ['sɪti] .
metropolitan **city** **.**
大都会 城市 .

你是一名在大都市犯罪学实验室工作的科学家。

[ə; eɪ] [dɪˈtektɪv] [brɪŋz] [juː; jʊ][ə; eɪ] ['mɪnɪt] ['sɑːmp(ə)l][ɒv; əv][peɪnt]['teɪkən][frɒm; frəm][ðə; ði] ['kləʊðɪŋ]
A **detective** **brings** **you** **a** **minute** **sample** **of** **paint** **taken** **from** **the** **clothing**
一个 侦探 带来 你 一个 分钟 样本 的 画 已采取 从 这 衣服
[ɒv; əv][ə; eɪ][hɪt] - [ænd; ənd] - [rʌn] ['vɪktɪm] .
of **a** **hit** **-** **and** **-** **run** **victim** **.**
的 一个 打 - 和 - 跑步 受害者 .

一名侦探给你带来了一小块从肇事逃逸受害者衣服上提取的油漆样本。

[hiː; hi][hæz; həz][ə; eɪ][səˈspekt] [huːz] ['ɔːtəməbiːl] [peɪnt] [siːm] [tuː; tə] [mætʃ] [ðæt] ['sɑːmp(ə)l] .
He **has** **a** **suspect** **whose** **automobile** **paint** **seems** **to** **match** **that** **sample** **.**
他 有 一个 怀疑 谁 汽车 画 似乎 到 匹配 那 样本 .

他锁定了一名嫌疑人，该嫌疑人的汽车油漆似乎与样本相符。

[kæn; kən][juː; jʊ] [dɪˈtɜːmɪn] [hɪz; ɪz] [gɪlt] [ɔː(r)] ['ɪnəs(ə)ns] ?
Can **you** **determine** **his** **guilt** **or** **innocence** **?**
能 你 决定 他的 有罪 或者 无辜 ?

你能判断他是否有罪吗?

['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][kæn; kən][bi:; bi] [ju:st] [tu:; tə] [sɒlv] [i:tʃ] [ɒv; əv] [ði:z] ['prɔ:bləmz]

Neutron	activation	analysis	can	be	used	to	solve	each	of	these	problems
中子	激活	分析	能	是	用过的	到	解决	每个	的	这些	问题

[ænd; ənd] ['meni] [mɔ:(r)] .

and	many	more	.
和	许多	更多的	.

中子活化分析可用于解决上述所有问题以及更多问题。

[ðə; ði] [sə'lʊʃən] [tu:; tə] [ði:z] [pə'tɪkjələ(r)]['prɔ:bləmz][ɑ:(r); ə(r)] [ɪk'spleɪnd] [ɒn]['peɪdʒɪz] - - - . [faɪv]

The	solutions	to	these	particular	problems	are	explained	on	pages	19	-	46	.	5
这	解决方案	到	这些	特别的	问题	是	解释	在	页面	-	-	-	.	5

这些具体问题的解决方案在第19-46.5页有详细说明。

[ðə; ði] [ə'tɒmɪk] ['fɪŋgəprɪnt] :

The	Atomic	Fingerprint	:
这	原子	指纹	:

原子指纹:

['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]

Neutron	Activation	Analysis
中子	激活	分析

中子活化分析

[baɪ][bər'nɑ:rd] -

by	Bernard	Keisch
经过	伯纳德	-

作者:伯纳德·凯施

[wɒt] [ɪz] ['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] ?

WHAT	IS	NEUTRON	ACTIVATION	ANALYSIS	?
什么	是	中子	激活	分析	?

什么是中子活化分析?

[tu:; tə] [ˌʌndə'stænd] ['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , [ju:; jʊ][ʃʊd; ʃəd][bi:; bi] [ə'kweɪntɪd] [wɪð] [ə; eɪ] [fju:]

To	understand	neutron	activation	analysis	,	you	should	be	acquainted	with	a	few
到	理解	中子	激活	分析	,	你	应该	是	熟人	和	一个	很少

['beɪsɪk] ['kɒnsepts] .

basic	concepts	.
基本的	概念	.

要理解中子活化分析,你应该熟悉一些基本概念。

[ðə; ði]['nju:kliaɪ][ɒv; əv]['ætəmz][ɑ:(r); ə(r)]['steɪb(ə)l]['əʊnli] [wen] [ðeɪ] [kən'teɪn] ['sɜ:t(ə)n] ['nʌmbəz] [ɒv; əv]

The	nuclei	of	atoms	are	stable	only	when	they	contain	certain	numbers	of
这	细胞核	的	原子	是	稳定的	仅有的	什么时候	他们	包含	肯定	数字	的

['nju:trɔnz] [ænd; ənd]['prəʊˌtɔnz] .

neutrons	and	protons	.
中子	和	质子	.

原子核只有在含有一定数量的中子和质子时才是稳定的。

[ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv]['prəʊˌtɔnz][ɪn][æn; ən]['æ.təmz]['nju:kliəs] [dɪ'tɜ:mɪnz] [æn; ən] ['ɛləmənts] [aɪ'dentəti] ;

The	number	of	protons	in	an	atom's	nucleus	determines	an	element's	identity	;
这	数字	的	质子	在	一个	原子的	核	决定	一个	元素的	身份	;

原子核中的质子数决定了元素的种类;

[ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['nju:trɔnz] ['ju:ʒuəli; 'ju:ʒəli] [dɪ'tɜ:mɪnz] ['weðə(r)] [ɔ:(r)][nɒt] [ðæt] ['ætəm][ɪz]

the	number	of	neutrons	usually	determines	whether	or	not	that	atom	is
这	数字	的	中子	通常	决定	无论	或者	不是	那	原子	是

[ˌreɪdiəʊ'æktɪv][ɔ:(r)][ˌnɒnˌreɪdɪəʊ'æktɪv] (['steɪb(ə)l]) . [[wʌn]]

radioactive	or	nonradioactive	(	stable	)	.	[	1	]
放射性	或者	非放射性	(	稳定的	)	.	[	1	]

中子数通常决定原子是放射性的还是非放射性的(稳定的)。[1]

[ðʌs] , [waɪl] [ɔːl]['səʊdiəm]['ætəmz][kən'teɪn] - ['prəʊˌtɔnz] ,

Thus	,	while	all	sodium	atoms	contain	11	protons	,
因此	,	尽管	全部	钠	原子	包含	-	质子	,

因此，虽然所有钠原子都含有11个质子，

['əʊnli] [ðəʊz] ['səʊdiəm]['ætəmz] [ðæt] [kən'teɪn] - ['nju:trɔnz] [ɑ:(r); ə(r)]['steɪb(ə)l] .

only	those	sodium	atoms	that	contain	12	neutrons	are	stable	.
仅有的	那些	钠	原子	那	包含	-	中子	是	稳定的	.

只有含有12个中子的钠原子才是稳定的。

[ə; eɪ][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['səʊdiəm]['ætəm] [kən'teɪnz] [ə; eɪ] ['dɪfrənt] ['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['nju:trɔnz] .

A	radioactive	sodium	atom	contains	a	different	number	of	neutrons	.
一个	放射性	钠	原子	包含	一个	不同的	数字	的	中子	.

放射性钠原子所含的中子数与普通钠原子不同。

[fɔ:(r); fə(r)]['ʌðə(r)] ['elɪmənts] , [ðeə(r)] [meɪ] [bi:; bi][mɔ:(r)][ðæn; ðən][wʌn]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['nju:trɔnz] [ðæt]

For	other	elements	,	there	may	be	more	than	one	number	of	neutrons	that
为了	其他	元素	,	那里	可能	是	更多的	比	一	数字	的	中子	那

[rɪ'zʌlts] [ɪn] [stə'bɪlətɪ] ;

results	in	stability	;
结果	在	稳定	;

对于其他元素，可能存在多个能使其稳定的中子数；

[fɔ:(r); fə(r)] ['ɪnstəns] , [ðeə(r)][ɑ:(r); ə(r)] - ['steɪb(ə)l]['ætəmz] (['aɪsəˌtəʊps]) [ɒv; əv][tɪn] ,

for	instance	,	there	are	10	stable	atoms	(	isotopes	)	of	tin	,
为了	实例	,	那里	是	-	稳定的	原子	(	同位素	)	的	锡	,

例如，锡有10种稳定的原子（同位素）。

[i:tʃ] [kən'teɪnɪŋ] [ə; eɪ] ['dɪfrənt] ['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['nju:trɔnz] [ɪn][ðeə(r)]['nju:kliaɪ] .

each	containing	a	different	number	of	neutrons	in	their	nuclei	.
每个	包含	一个	不同的	数字	的	中子	在	他们的	细胞核	.

它们原子核中含有的中子数量各不相同。

[ðə; ðɪ][fækt] [ðæt] ['nju:kliaɪ][kæn; kən] [əb'zɔ:b] [ə'dɪʃən(ə)l] ['nju:trɔnz] , [wɪtʃ] , [ɪn] ['meni] [keɪsɪz] ,

The	fact	that	nuclei	can	absorb	additional	neutrons	,	which	,	in	many	cases	,
这	事实	那	细胞核	能	吸收	额外的	中子	,	哪个	,	在	许多	案例	,

原子核能够吸收额外的中子，这在很多情况下.....

[rɪ'zʌlts] [ɪn][ðə; ðɪ] [kən'vɜ:ʃ(ə)n] [ɒv; əv][ə; eɪ]['steɪb(ə)l]['nju:kliəs][tu:; tə][ə; eɪ][ˌreɪdiəʊ'æktɪv][wʌn] , [meɪks]

results	in	the	conversion	of	a	stable	nucleus	to	a	radioactive	one	,	makes
结果	在	这	转换	的	一个	稳定的	核	到	一个	放射性	一	,	制作

['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]['pɒsəb(ə)l] .

neutron	activation	analysis	possible	.
中子	激活	分析	可能的	.

导致稳定的原子核转化为放射性原子核，使得中子活化分析成为可能。

[bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['nju:kliaɪ] [dɪ'keɪ] [ɪn] [ju'ni:k] [weɪz] [ænd; ənd] [ji:ld] [ˌreɪdi'eɪʃn] [ðæt] [ɑ:(r); ə(r)]

Because	radioactive	nuclei	decay	in	unique	ways	and	yield	radiations	that	are
因为	放射性	细胞核	衰变	在	独特的	方式	和	屈服	辐射	那	是

['ɒf(ə)n][dɪ'stɪŋkt][ænd; ənd][kæn; kən] be6

often	distinct	and	can	be6
经常	清楚的	和	能	be6

因为放射性原子核以独特的方式衰变，并产生通常不同的辐射，而且这些辐射可能.....

['meʒəd] ['i:v(ə)n][ɪn] ['veri] [smɔ:l] [ə'maʊnts] ,

measured	even	in	very	small	amounts	,
测量	甚至	在	非常	小的	金额	,

即使是极少量也能测量，

['meʒəm(ə)nts] [ɒv; əv] [ðiːz] [ˌreɪdi'eɪʃn] [kæn; kən] [dɪ'tɜːmɪn] [ðə; ði][kaɪnd][ænd; ənd][ðə; ði]['nʌmbə(r)]

measurements	**of**	**these**	**radiations**	**can**	**determine**	**the**	**kind**	**and**	**the**	**number**
测量	的	这些	辐射	能	决定	这	种类	和	这	数字

[ɒv; əv][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['ætəmz] [ðæt] [ɑː(r); ə(r)]['prez(ə)nt] .

of	**radioactive**	**atoms**	**that**	**are**	**present**	**.**
的	放射性	原子	那	是	展示	.

对这些辐射的测量可以确定存在的放射性原子的种类和数量。

[ɪn][ðə; ði][məʊst] ['kɒmən] [taɪp] [ɒv; əv] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] ,

In	**the**	**most**	**common**	**type**	**of**	**activation**	**analysis**	**,**
在	这	最多	常见的	类型	的	激活	分析	,

在最常见的激活分析类型中，

[ðə; ði] ['nju:trɒn] [bɒm'bɑ:dmənt] [ɒv; əv][ə; eɪ]['sɑ:mp(ə)l][ɪz] [pə'fɔ:md] [ɪn][ə; eɪ]['nju:kliə(r)][ri'æktə(r)] [weə(r)]

the	**neutron**	**bombardment**	**of**	**a**	**sample**	**is**	**performed**	**in**	**a**	**nuclear**	**reactor**	**where**
这	中子	轰击	的	一个	样本	是	执行	在	一个	核	反应堆	在哪里

[ðə; ði] ['nju:trɔnz] [ðæt] [straɪk] [ðə; ði] ['tɑ:gɪt] ['ætəmz][hæv; həv] [bi:n] [sləu] [daʊn] [səʊ] [ðæt] [ðeɪ]

the	**neutrons**	**that**	**strike**	**the**	**target**	**atoms**	**have**	**been**	**slowed**	**down**	**so**	**that**	**they**
这	中子	那	罢工	这	目标	原子	有	到过	减速	向下	所以	那	他们

[hæv; həv] ['veri] ['lɪt(ə)l] ['enədʒi] [ɒv; əv] ['məʊʃn] .

have	**very**	**little**	**energy**	**of**	**motion**	**.**
有	非常	小的	活力	的	运动	.

在核反应堆中对样品进行中子轰击，其中撞击目标原子的中子已被减慢速度，使其运动能量非常小。

[ɪn] [ðɪs] [keɪs] ,

In	**this**	**case**	**,**
在	这	案件	,

在这种情况下，

[ðə; ði]['ju:ʒuəl] [ri'ækʃn] [bɪ'twi:n] [ðə; ði] ['tɑ:gɪt] ['ætəmz][ænd; ənd][ə; eɪ] ['nju:trɒn] [rɪ'zʌlts] [ɪn][ðə; ði]

the	**usual**	**reaction**	**between**	**the**	**target**	**atoms**	**and**	**a**	**neutron**	**results**	**in**	**the**
这	通常	反应	之间	这	目标	原子	和	一个	中子	结果	在	这

['kæptʃə(r)][ɒv; əv][ðə; ði] ['nju:trɒn] [ænd; ənd] [ðɪs] [kri:'eɪts] [ə; eɪ]['nju:kliəs] [wɪð] [æn; ən][ə'tɒmɪk] [weɪt]

capture	**of**	**the**	**neutron**	**and**	**this**	**creates**	**a**	**nucleus**	**with**	**an**	**atomic**	**weight**
捕获	的	这	中子	和	这	创建	一个	核	和	一个	原子	重量

[ɒv; əv][wʌn][mɔ:(r)]['ju:nɪt][ðæn; ðən][ˌaɪ 'ti:] ['stɑ:tɪd] [wɪð] .

of	**one**	**more**	**unit**	**than**	**it**	**started**	**with**	**.**
的	一	更多的	单元	比	它	开始	和	.

目标原子与中子之间的通常反应导致中子被俘获，从而产生一个原子量比初始原子量多一个单位的原子核。

[ðʌs] [fɔ:(r); fə(r)]['səʊdiəm][æz; əz] [faʊnd] [ɪn]['neɪtʃə(r)] (['sɪmb(ə)l] ^{23}Na)

Thus	**for**	**sodium**	**as**	**found**	**in**	**nature**	**(**	**symbol**	**^{23}Na**	**)**
因此	为了	钠	作为	成立	在	自然	(	象征	^{23}Na	)

因此，对于自然界中发现的钠（符号^{23}Na）

['səʊdiəm] - - + [ə; eɪ] ['nju:trɒn] → [ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['səʊdiəm] - - + ['gæmə] [reɪz] [[ˌtu:'tu:]]

sodium	**-**	**23**	**+**	**a**	**neutron**	**→**	**radioactive**	**sodium**	**-**	**24**	**+**	**gamma**	**rays**	**[**	**2**	**]**
钠	-	-	+	一个	中子	→	放射性	钠	-	-	+	伽马	射线	[	2	]

钠-23 + 中子 → 放射性钠-24 + γ射线[2]

[ðə; ði] ['nʌmbəz] [dɪ'nəʊt] [ðə; ði][ə'tɒmɪk] [weɪt] [ɒv; əv][ðə; ði]['ætəm] ,

The	**numbers**	**denote**	**the**	**atomic**	**weight**	**of**	**the**	**atom**	**,**
这	数字	表示	这	原子	重量	的	这	原子	,

这些数字表示原子的原子量。

[wɪtʃ] [ɪz][ðə; ði]['təʊt(ə)l]['nʌmbə(r)][ɒv; əv]['prəʊˌtɔnz][ænd; ənd] ['nju:trɔnz] [ɪn][ɪts]['nju:kliəs] .

which	**is**	**the**	**total**	**number**	**of**	**protons**	**and**	**neutrons**	**in**	**its**	**nucleus**	**.**
哪个	是	这	全部的	数字	的	质子	和	中子	在	它是	核	.

这是原子核中质子和中子的总数。

[ɪn][ə; eɪ]['nju:kliə(r)][ri'æktə(r)] , [ðeə(r)][ɑ:(r); ə(r)] ['meni] , ['meni] ['nju:trɔnz] [ðæt] [kæn; kən][bi:; bi] [ju:st] [ɪn]
In a nuclear reactor , there are many , many neutrons that can be used in
在 一个 核 反应堆 , 那里 是 许多 , 许多 中子 那 能 是 用过的 在
[ðɪs] [ri'ækʃn] ;
this reaction ;
这 反应 ;

在核反应堆中，有很多很多中子可以用于这种反应；

[ə'prɒksɪmətli] - [tu:; tə] - (- [ɪz][ə; eɪ] ['mɪljən] ['mɪljən] ;
approximately 10^{12} to 10^{14} (10^{12} is a million million ;
大约 - 到 - (- 是 一个 百万 百万 ;

大约 10^{12} 到 10^{14}（10^{12} 是一百万个百万；

- [ɪz][ə; eɪ] ['hʌndrəd] [taɪmz] -) [pɑ:s] [θru:] [i:tʃ] [skweə(r)]['sentɪmi:tə(r)][ɒv; əv] ['tɑ:gɪt] ['eəriə]
10^{14} is a hundred times 10^{12}) pass through each square centimeter of target area
- 是 一个 百 时代 -) 经过 通过 每个 正方形 厘米 的 目标 区域
['evri] ['sekənd] .
every second .
每一个 第二 .

每秒有 10^{14} 个粒子（即 10^{12} 个粒子）穿过目标区域的每一平方厘米。

[nɒt] [ɔ:l] [ði:z] [wɪl] [straɪk] [ðə; ði]['nju:kliaɪ][ɒv; əv]['səʊdiəm]['ætəmz] .
Not all these will strike the nuclei of sodium atoms .
不是 全部 这些 将要 罢工 这 细胞核 的 钠 原子 .

并非所有这些粒子都会撞击钠原子核。

[ɒv; əv] [ðəʊz] [ðæt] [du:; də] , [nɒt] [ɔ:l] [wɪl] [bi:; bi] ['kæptʃəd] .
Of those that do , not all will be captured .
的 那些 那 做 , 不是 全部 将要 是 捕获 .

即使有人这么做，也不是所有人都会被抓获。

[ə; eɪ][ˌmæθə'mætɪk(ə)l] [rɪ'leɪʃ(ə)nʃɪp] [ðæt] [telz] [haʊ] ['meni]['ætəmz][ɒv; əv]['səʊdiəm] - - [wɪl] [bi:; bi]
A mathematical relationship that tells how many atoms of sodium - 24 will be
一个 数学 关系 那 讲述 如何 许多 原子 的 钠 - - 将要 是
[kri'eɪtɪd] [ɪn][ə; eɪ]['kju:bɪk]['sentɪmi:tə(r)][ɒv; əv][ðə; ði] ['tɑ:gɪt] [ɪn][wʌn]['sekənd][ɪz] :
created in a cubic centimeter of the target in one second is :
创建 在 一个 立方体 厘米 的 这 目标 在 一 第二 是 :

表示在一秒钟内，每立方厘米靶材中将产生多少个钠-24原子的数学关系式是：

N_{24} = $N_{23}\phi\sigma t$
N_{24} = $N_{23}\phi\sigma t$
N_{24} = $N_{23}\phi\sigma t$

$N_{24} = N_{23}\phi\sigma t$

[weə(r)] N_{24} [ɪz][ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv]['səʊdiəm] - - ['ætəmz] [kri'eɪtɪd] ['djʊərɪŋ] [i:tʃ] ['sekənd][ɪn][ə; eɪ]
where N_{24} is the number of sodium - 24 atoms created during each second in a
在哪里 N_{24} 是 这 数字 的 钠 - - 原子 创建 期间 每个 第二 在 一个
['kju:bɪk]['sentɪmi:tə(r)][ɒv; əv][ðə; ði] ['tɑ:gɪt] ;
cubic centimeter of the target ;
立方体 厘米 的 这 目标 ;

其中 N_{24} 为每秒在目标物每立方厘米中产生的钠-24 原子数；

N_{23} [ɪz][ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv]['ætəmz][ɒv; əv]['səʊdiəm] - - [ɪn][ə; eɪ]['kju:bɪk]['sentɪmi:tə(r)][ɒv; əv] the7
N_{23} is the number of atoms of sodium - 23 in a cubic centimeter of the7
N_{23} 是 这 数字 的 原子 的 钠 - - 在 一个 立方体 厘米 的 the7

N_{23} 是每立方厘米 7 中钠-23 原子的数量。

['tɑ:gɪt] ; - [ɪz][ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['nju:trɔnz] ['krɒsɪŋ] [ə; eɪ][skweə(r)]['sentɪmi:tə(r)][pə(r)]['sekənd] (

target	**;**	**ϕ**	**is**	**the**	**number**	**of**	**neutrons**	**crossing**	**a**	**square**	**centimeter**	**per**	**second**	**(**
目标	;	-	是	这	数字	的	中子	过境	一个	正方形	厘米	每	第二	(

[kɔ:ld] [ðə; ði] ['nju:trɒn] [flʌks]) ;

called	**the**	**neutron**	**flux**	**)**	**;**
称为	这	中子	通量	)	;

靶；ϕ 是每秒穿过每平方厘米的中子数（称为中子通量）；

[ti:][ɪz][ðə; ði][taɪm][ɪn]['sekəndz; sɪ'kɒndz][ðæt][ðə; ði]['tɑ:gɪt][ɪz][ɪn][ðə; ði][ri'æktə(r)] ;

t	**is**	**the**	**time**	**in**	**seconds**	**that**	**the**	**target**	**is**	**in**	**the**	**reactor**	**;**
t	是	这	时间	在	秒	那	这	目标	是	在	这	反应堆	;

t 是目标物在反应堆内的时间（以秒为单位）；

[ænd; ənd] - [ɪz][ə; eɪ]['nʌmbə(r)][ðæt] [ˌreprɪ'zents] [ðə; ði] [ˌprɒbə'bɪlətɪ] [ðæt] [ðə; ði] [kən'vɜ:ʃ(ə)n] [ɒv; əv]

and	**σ**	**is**	**a**	**number**	**that**	**represents**	**the**	**probability**	**that**	**the**	**conversion**	**of**
和	-	是	一个	数字	那	代表	这	可能性	那	这	转换	的

['səʊdiəm] - - [tu:; tə]['səʊdiəm] - - [wɪl] [ə'kɜ:(r)] .

sodium	**-**	**23**	**to**	**sodium**	**-**	**24**	**will**	**occur**	**.**
钠	-	-	到	钠	-	-	将要	发生	.

其中 σ 是一个数字，表示钠-23 转化为钠-24 的概率。

[ðɪs] [lɑ:st]['nʌmbə(r)][ɪz] [kɔ:ld] [ə; eɪ] “ [krɒs] ['sekʃ(ə)n] ” [ænd; ənd][ˌaɪ 'ti:][ɪz] [ɪk'sprest] [ɪn] “ [bɑ:rnz] ” .

This	**last**	**number**	**is**	**called**	**a**	**“**	**cross**	**section**	**”**	**and**	**it**	**is**	**expressed**	**in**	**“**	**barns**	**”**	**.**
这	最后的	数字	是	称为	一个	“	叉	部分	”	和	它	是	表达	在	“	谷仓	”	.

最后一个数字称为“横截面积”，单位为“巴恩”。

[wʌn] [bɑ:n] [ɪz]['i:kwəl][tu:; tə] - - - [skweə(r)]['sentɪmi:tə(r)] ,

One	**barn**	**is**	**equal**	**to**	**10**	**-**	**24**	**square**	**centimeter**	**,**
一	谷仓	是	平等的	到	-	-	-	正方形	厘米	,

一个谷仓的面积相当于10-24平方厘米。

[wɪtʃ] [ɪz] [ə'prɒksɪmətlɪ] [ðə; ði] [krɒs] - ['sekʃənl] ['eərɪə][ɒv; əv][ə; eɪ]['tɪpɪk(ə)l][ə'tɒmɪk]['nju:kliəs] .

which	**is**	**approximately**	**the**	**cross**	**-**	**sectional**	**area**	**of**	**a**	**typical**	**atomic**	**nucleus**	**.**
哪个	是	大约	这	叉	-	分段式	区域	的	一个	典型的	原子	核	.

这大约是典型原子核的横截面积。

[ɪn][æn; ən] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ɪk'sperɪmənt] ,

In	**an**	**activation**	**analysis**	**experiment**	**,**
在	一个	激活	分析	实验	,

在活化分析实验中，

[ðə; ði]['ænəlɪst]['wɒnts][tu:; tə] [dɪ'tɜ:mɪn] [ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['tɑ:gɪt] ['ætəmz] (N_{23} [ɪn][ðə; ði] [ə'bʌv]

the	**analyst**	**wants**	**to**	**determine**	**the**	**number**	**of**	**target**	**atoms**	**(**	**N_{23}**	**in**	**the**	**above**
这	分析师	想要	到	决定	这	数字	的	目标	原子	(	N_{23}	在	这	多于

[ɪg'zɑ:mp(ə)l]) .

example	**)**	**.**
例子	)	.

分析人员想要确定目标原子（上例中的 N_{23}）的数量。

[hi:; hi][kæn; kən] ['meʒə(r)] [haʊ] [lɒŋ] [ðə; ði] ['tɑ:gɪt] [wɒz; wəz][ɪn][ðə; ði]['nju:kliə(r)][ri'æktə(r)] ;

He	**can**	**measure**	**how**	**long**	**the**	**target**	**was**	**in**	**the**	**nuclear**	**reactor**	**;**
他	能	措施	如何	长的	这	目标	曾是	在	这	核	反应堆	;

他可以测量目标在核反应堆中停留的时间；

[ðeə(r)][ɑ:(r); ə(r)] [weɪz] [ɒv; əv] ['meʒərɪŋ] [ðə; ði] ['nju:trɒn] [flʌks] , - ;

there	**are**	**ways**	**of**	**measuring**	**the**	**neutron**	**flux**	**,**	**ϕ**	**;**
那里	是	方式	的	测量	这	中子	通量	,	-	;

有办法测量中子通量ϕ；

[ænd; ənd][ðə; ði] [krɒs] ['sekʃ(ə)n][ɪz] [fɪkst] [ænd; ənd]['dʒen(ə)rəlɪ] [nəʊn] [fɔ:(r); fə(r)] [i:tʃ] ['tɑ:gɪt] ['nju:kliəs] .

and	**the**	**cross**	**section**	**is**	**fixed**	**and**	**generally**	**known**	**for**	**each**	**target**	**nucleus**	**.**
和	这	叉	部分	是	固定的	和	一般来说	已知	为了	每个	目标	核	.

并且对于每个目标原子核，截面是固定的，通常也是已知的。

[səʊ] , [baɪ] ['meʒərɪŋ] [ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['ætəmz] [kri'eɪtɪd] (N_{24}) ,

So	,	by	measuring	the	number	of	radioactive	atoms	created	(	N_{24}	)	,
所以	,	经过	测量	这	数字	的	放射性	原子	创建	(	N_{24}	)	,

因此，通过测量产生的放射性原子数量（N_{24}），

[hiː; hi][kæn; kən]['kælkjuleɪt][ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['tɑːgɪt] ['ætəmz] .

he	can	calculate	the	number	of	target	atoms	.
他	能	计算	这	数字	的	目标	原子	.

他可以计算出目标原子的数量。

[siː] [ðə; ði]['fɪgə(r)][ɒn][ðə; ði][nekst] [tuː] ['peɪdʒɪz] .

See	the	figure	on	the	next	two	pages	.
看	这	数字	在	这	下一个	二	页面	.

请参见接下来两页的图示。

['æktʃuəli] , [tuː; tə][get][ðə; ði][məʊst] ['ækjərət] [rɪ'zʌlts] ,

Actually	,	to	get	the	most	accurate	results	,
实际上	,	到	得到	这	最多	准确的	结果	,

实际上，为了获得最准确的结果，

[ðeə(r)][ɑː(r); ə(r)]['sɜːt(ə)n] ['præktɪkl] [trɪks] [hiː; hi][kæn; kən][juːz] [ðæt] [ɪn'kriːs] [ðə; ði] ['ækjərəsi] .

there	are	certain	practical	tricks	he	can	use	that	increase	the	accuracy	.
那里	是	肯定	实际的	技巧	他	能	使用	那	增加	这	准确性	.

他可以使用一些实用的技巧来提高准确率。

[sʌm; səm][ɒv; əv] [ðiːz] [wɪl] [bɪ'kʌm] [ə'pærənt] [ɪn]['leɪtə(r)] ['sekʃənz] [ɒv; əv] [ðɪs] ['bʊklət] .

Some	of	these	will	become	apparent	in	later	sections	of	this	booklet	.
一些	的	这些	将要	变得	明显	在	之后	部分	的	这	小册子	.

其中一些内容将在本手册的后续章节中阐明。

[ðə; ði][məʊst][ɪm'pɔːt(ə)nt][ɒv; əv] [ðiːz] “ [trɪks] ” [ɪz][ðə; ði][juːz][ɒv; əv][ə; eɪ] “ ['stændəd] ” [ɔː(r)] “ [kəm'pærətə(r)] ” .

The	most	important	of	these	“	tricks	”	is	the	use	of	a	“	standard	”	or	“	comparator	”	.
这	最多	重要的	的	这些	“	技巧	”	是	这	使用	的	一个	“	标准	”	或者	“	比较器	”	.

这些“技巧”中最重要的是使用“标准”或“比较器”。

[ðɪs] [kəm'pærətə(r)][ɪz]['sɪmələ(r)][ɪn] [fɔːm] [ænd; ənd][ˌkɒmpə'zɪʃ(ə)n][tuː; tə][ðə; ði]['sɑːmp(ə)l][tuː; tə][biː; bi] ['meʒəd] [bʌt; bət][kən'teɪnz][ə; eɪ] [nəʊn] ['kwɒntəti][ɒv; əv][ðə; ði] ['elɪmənt] [tuː; tə][biː; bi] [dɪ'tɜːmɪnd] .

This	comparator	is	similar	in	form	and	composition	to	the	sample	to	be
这	比较器	是	相似的	在	形式	和	作品	到	这	样本	到	是

measured	but	contains	a	known	quantity	of	the	element	to	be	determined	.
测量	但	包含	一个	已知	数量	的	这	元素	到	是	决定	.

该比较器在形状和组成上与待测样品相似，但含有已知量的待测元素。

[ðə; ði] [steps] [juːst] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][ə'næləsɪs][ɑː(r); ə(r)]['sɪmp(ə)l] .

The	steps	used	for	the	analysis	are	simple	.
这	步骤	用过的	为了	这	分析	是	简单的	.

分析步骤很简单。

[wʌn] . [pʊt][ðə; ði]['sɑːmp(ə)l][ænd; ənd][kəm'pærətə(r)][tə'geðə(r)]['ɪntuː][ə; eɪ][ri'æktə(r)][ænd; ənd][bɒm'bɑːd] [ðem; ðəm] [wɪð] ['njuːtrɔnz] . [ˌtuː'tuː] .

1	.	Put	the	sample	and	comparator	together	into	a	reactor	and	bombard
1	.	放	这	样本	和	比较器	一起	进入	一个	反应堆	和	轰击

them	with	neutrons	.	2	.
他们	和	中子	.	2	.

1. 将样品和比较器一起放入反应堆中，用中子轰击它们。2.

[rɪ'muːv] [ðem; ðəm][ænd; ənd] ['meʒə(r)] [ðə; ði][ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti] [prə'djuːst] [frɒm; frəm][ðə; ði]['sɑːmp(ə)l] .

Remove	them	and	measure	the	radioactivity	produced	from	the	sample	.
消除	他们	和	措施	这	放射性	生产	从	这	样本	.

[θriː] .

3	.
3	.

将它们取出，并测量样品产生的放射性。3.

[kəm'peə(r)][ðə; ði][ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti][ɒv; əv][ðə; ði]['sɑːmp(ə)l][ænd; ənd][ðə; ði][kəm'pærətə(r)][ænd; ənd]

Compare	the	radioactivity	of	the	sample	and	the	comparator	and
比较	这	放射性	的	这	样本	和	这	比较器	和

['kælkjuleɪt][ðə; ði] [ə'maʊnt] [ɒv; əv][ðə; ði] ['elɪmənt] [ɪn][ðə; ði]['sɑːmp(ə)l][æz; əz][ə; eɪ] [prə'pɔːʃ(ə)n] :

calculate	the	amount	of	the	element	in	the	sample	as	a	proportion	:
计算	这	数量	的	这	元素	在	这	样本	作为	一个	部分	:

比较样品和对照样品的放射性，并计算样品中该元素的含量比例：

[ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti][ɪn]['sɑːmp(ə)l]

Radioactivity	in	sample
放射性	在	样本

样品中的放射性

[ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti][ɪn][kəm'pærətə(r)]

Radioactivity	in	comparator
放射性	在	比较器

比较器中的放射性

['kwɒntəti] [ɒv; əv] ['elɪmənt] [ɪn]['sɑːmp(ə)l]

Quantity	of	element	in	sample
数量	的	元素	在	样本

样品中元素的含量

['kwɒntəti] [ɒv; əv] ['elɪmənt] [ɪn] comparator8

Quantity	of	element	in	comparator8
数量	的	元素	在	comparator8

比较器8中元素的数量

['njuːtrɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] : [dɪ'tektɪŋ] ['səʊdiəm][ɪn][ə; eɪ]['sɑːmp(ə)l][ɒv; əv]['plæstɪk]

Neutron	Activation	Analysis	:	Detecting	Sodium	in	a	Sample	of	Plastic
中子	激活	分析	:	检测	钠	在	一个	样本	的	塑料

中子活化分析：检测塑料样品中的钠

[step] [wʌn] .

Step	1	.
步	1	.

第一步。

[weɪ] [ə; eɪ]['sɑːmp(ə)l][ænd; ənd][ə; eɪ] ['stændəd] [ɪn] [kwɔːts] [tjuːbz] .

Weigh	a	sample	and	a	standard	in	quartz	tubes	.
称重	一个	样本	和	一个	标准	在	石英	管子	.

将样品和标准品分别置于石英管中称重。

[step] [ˌtuː'tuː] .

Step	2	.
步	2	.

第二步。

[siːl] [tjuːbz] [ɪn] ['pækɪdʒ] [fɔː(r); fə(r)][riˈæktə(r)][ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] .

Seal	tubes	in	package	for	reactor	irradiation	.
海豹	管子	在	包裹	为了	反应堆	辐射	.

将管子密封在包装内，用于反应堆辐照。

[step] [θriː] .

Step	3	.
步	3	.

步骤 3.

[bɒm'bɑːd] [wɪð] ['njuːtrɔnz] [fɔː(r); fə(r)] [ə'baʊt] [θriː] ['aʊəz] [ɪn] [ə; eɪ] [ri'æktə(r)] .

Bombard	with	neutrons	for	about	3	hours	in	a	reactor	.
轰击	和	中子	为了	关于	3	小时	在	一个	反应堆	.

在反应堆中用中子轰击约 3 小时。

[step] [fɔːr] .

Step	4	.
步	4	.

第四步。

[rɪ'muːv] ['sɑːmp(ə)l] [ænd; ənd] ['stændəd] [frɒm; frəm] [tjuːbz] [ænd; ənd] [pleɪs] [ɪn] ['seprət] ['plæstɪk]

Remove	sample	and	standard	from	tubes	and	place	in	separate	plastic
消除	样本	和	标准	从	管子	和	地方	在	分离	塑料

[kən'teɪnə(r)z] [tuː; tə] ['meʒə(r)] ['gæmə] [reɪz] . [naɪn]

containers	to	measure	gamma	rays	.	9
容器	到	措施	伽马	射线	.	9

从试管中取出样品和标准品，分别放入不同的塑料容器中，用于测量伽马射线。9

[step] [faɪv] .

Step	5	.
步	5	.

第五步。

[əb'teɪn] ['gæmə] - [reɪ] ['spektrəm] [fɔː(r); fə(r)] ['səʊdiəm] - - [ɪn] [bəuθ] ['sɑːmp(ə)l] [ænd; ənd] ['stændəd] .

Obtain	gamma	-	ray	spectrum	for	sodium	-	24	in	both	sample	and	standard	.
获得	伽马	-	射线	光谱	为了	钠	-	-	在	两个都	样本	和	标准	.

分别对样品和标准品进行钠-24的γ射线光谱分析。

[step] [sɪks] .

Step	6	.
步	6	.

步骤 6.

[juːz] ['stændəd] [tuː; tə] ['kælkjuleɪt] [wʌn] . - [mev] ['gæmə] [reɪz] ['kaʊntɪd] [pə(r)] ['mɪnɪt] [pə(r)] [græm]

Use	standard	to	calculate	1	.	37	MeV	gamma	rays	counted	per	minute	per	gram
使用	标准	到	计算	1	.	-	兆伏	伽马	射线	计数	每	分钟	每	克

[ɒv; əv] ['səʊdiəm] ([siː] / [em] / [ˌdʒiː'ɛn'eɪ]) .

of	sodium	(	c	/	m	/	gNa	)	.
的	钠	(	c	/	米	/	格纳	)	.

使用标准计算每克钠每分钟计数的 1.37 MeV 伽马射线 (c/m/gNa)。

[siː] / [em] / [ˌdʒiː'ɛn'eɪ] =

c	/	m	/	gNa	=
c	/	米	/	格纳	=

c/m/gNa =

[kaʊnts] / ['mɪnɪt] ['meʒəd] [ɪn] [wʌn] . - [piːk] (['ʃeɪdɪd] ['eəriə] [ə'bʌv])

counts	/	minute	measured	in	1	.	37	peak	(	shaded	area	above	)
计数	/	分钟	测量	在	1	.	-	顶峰	(	阴影	区域	多于	)

每分钟计数，峰值为 1.37（上方阴影区域）。

[græmz] [ɒv; əv] ['səʊdiəm] [nəʊn] [tuː; tə] [biː; bi] [ɪn] ['stændəd] ([step] [wʌn] .)

grams	of	sodium	known	to	be	in	standard	(	step	1	.	)
克	的	钠	已知	到	是	在	标准	(	步	1	.	)

标准品中已知钠的克数（步骤 1）。

[step]['sɛvən] .

Step	**7**	**.**
步	7	.

步骤 7.

[juːz][siː] / [em] / [ˌdʒiː'ɛn'eɪ][ænd; ənd][wʌn] . - [mev] ['gæmə] [reɪz] ['kaʊntɪd] [pə(r)] ['mɪnɪt] [ɪn]['sɑːmp(ə)l]

Use	**c**	**/**	**m**	**/**	**gNa**	**and**	**1**	**.**	**37**	**MeV**	**gamma**	**rays**	**counted**	**per**	**minute**	**in**	**sample**
使用	c	/	米	/	格纳	和	1	.	-	兆伏	伽马	射线	计数	每	分钟	在	样本

[tuː; tə]['kælkjuleɪt][græmz][ɒv; əv]['səʊdiəm][ɪn]['sɑːmp(ə)l] .

to	**calculate**	**grams**	**of**	**sodium**	**in**	**sample**	**.**
到	计算	克	的	钠	在	样本	.

使用 c/m/gNa 和每分钟在样品中计数的 1.37 MeV 伽马射线来计算样品中钠的克数。

[græmz][nə; nɑː][ɪn]['sɑːmp(ə)l] =

grams	**Na**	**in**	**sample**	**=**
克	娜	在	样本	=

样品中钠的克数 =

[kaʊnts] / ['mɪnɪt] ['meʒəd] [ɪn]['sɑːmp(ə)l]

counts	**/**	**minute**	**measured**	**in**	**sample**
计数	/	分钟	测量	在	样本

样本中每分钟计数

[siː] / [em] / [ˌdʒiː'ɛn'eɪ] ([step][sɪks] .)

c	**/**	**m**	**/**	**gNa**	**(**	**step**	**6**	**.**	**)**
c	/	米	/	格纳	(	步	6	.	)

c/m/gNa（步骤 6。）

[step][eit] .

Step	**8**	**.**
步	8	.

第 8 步。

['kælkjuleɪt] [pə'sent] ['səʊdiəm][ɪn]['sɑːmp(ə)l] .

Calculate	**percent**	**sodium**	**in**	**sample**	**.**
计算	百分比	钠	在	样本	.

计算样品中钠的百分比。

% ['səʊdiəm] =

%	**sodium**	**=**
%	钠	=

钠含量百分比 =

[græmz]['səʊdiəm][ɪn]['sɑːmp(ə)l] ([step]['sɛvən] .)

grams	**sodium**	**in**	**sample**	**(**	**step**	**7**	**.**	**)**
克	钠	在	样本	(	步	7	.	)

样品中钠的含量（克）（步骤 7。）

[weɪt] [ɒv; əv]['sɑːmp(ə)l] ([step][wʌn] .) × -

weight	**of**	**sample**	**(**	**step**	**1**	**.**	**)**	**×**	**10010**
重量	的	样本	(	步	1	.	)	×	-

样品重量（步骤 1）× 10010

[ðə; ði] [ˌsensə'tɪvəti] [[θriː]] [ɒv; əv] ['njuːtrɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]

THE	**SENSITIVITY**	**[**	**3**	**]**	**OF**	**NEUTRON**	**ACTIVATION**	**ANALYSIS**
这	敏感性	[	3	]	的	中子	激活	分析

中子活化分析的灵敏度[3]

[ðeə(r)][ɑː(r); ə(r)] ['sevrəl] ['fæktəz] [ðæt] [dɪ'tɜːmɪn] [ðə; ði][ˌsensə'tɪvəti][ɒv; əv][ðə; ði] ['meθəd] .

There	**are**	**several**	**factors**	**that**	**determine**	**the**	**sensitivity**	**of**	**the**	**method**	**.**
那里	是	一些	因素	那	决定	这	敏感性	的	这	方法	.

决定该方法灵敏度的因素有很多。

[sʌm; səm][ɑ:(r); ə(r)]['veəriəb(ə)l] [wɪ'ðɪn] ['lɪmɪts][ænd; ənd][sʌm; səm] , [laɪk][ðə; ði] [krɒs] ['sekʃ(ə)n] , [ɑ:(r); ə(r)]

Some	are	variable	within	limits	and	some	,	like	the	cross	section	,	are
一些	是	多变的	之内	限制	和	一些	,	喜欢	这	叉	部分	,	是

[fɪkst] .

fixed	.
固定的	.

有些参数在一定范围内是可变的，而有些参数，例如横截面积，则是固定的。

[taɪm] [ɪz]['veəriəb(ə)l][tu:; tə][ə; eɪ] [dɪ'gri:] ,

Time	is	variable	to	a	degree	,
时间	是	多变的	到	一个	程度	,

时间在一定程度上是可变的。

['pɑ:ʃəli] [dɪ'tɜ:mɪnd] [baɪ][ðə; ði][hɑ:f] - [laɪf][ɒv; əv][ðə; ði]['nju:klaɪd] [kri'eɪtɪd] [ænd; ənd] [wɪð] [æn; ən]

partially	determined	by	the	half	-	life	of	the	nuclide	created	and	with	an
部分	决定	经过	这	一半	-	生活	的	这	核素	创建	和	和	一个

['ʌpə(r)] ['præktɪkl] ['lɪmɪt] [dɪ'tɜ:mɪnd] [baɪ] [haʊ] [lɒŋ] [wi:; wi] [wɒnt] [tu:; tə] [weɪt] [fɔ:(r); fə(r)][æn; ən][ə'næləsɪs]

upper	practical	limit	determined	by	how	long	we	want	to	wait	for	an	analysis
上	实际的	限制	决定	经过	如何	长的	我们	想	到	等待	为了	一个	分析

.

:

.

部分取决于所生成核素的半衰期，而实际上限则取决于我们希望等待分析的时间。

[ðə; ði]['kru:ʃ(ə)l] [step] [ɪn][ðə; ði][ˌænə'lɪtɪk(ə)l][prə'si:dʒə(r)][ɪz][ðə; ði] ['meʒəmənt] [ɒv; əv][ðə; ði]['nʌmbə(r)]

The	crucial	step	in	the	analytical	procedure	is	the	measurement	of	the	number
这	至关重要的	步	在	这	分析	程序	是	这	测量	的	这	数字

[ɒv; əv][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['ætəmz] [ðæt] [wɜ:(r); wə(r)] [kri'eɪtɪd] . [wʌn] .

of	radioactive	atoms	that	were	created	.	1	.
的	放射性	原子	那	是	创建	.	1	.

分析程序中的关键步骤是测量产生的放射性原子的数量。1.

[haʊ] [du:; də][wi:; wi] ['meʒə(r)] [haʊ] ['meni] [ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['ætəmz][ɑ:(r); ə(r)]['prez(ə)nt] ? [ˌtu:'tu:] .

How	do	we	measure	how	many	radioactive	atoms	are	present	?	2	.
如何	做	我们	措施	如何	许多	放射性	原子	是	展示	?	2	.

我们如何测量放射性原子的数量？2.

[sɪns] [ðeə(r)] [wɪl] ['ju:ʒuəli; 'ju:ʒəli][bi:; bi][ə; eɪ]['mɪkstʃə(r)][ɒv; əv] ['elɪmənts] [ɪn][ə; eɪ] ['tɑ:gɪt] ,

Since	there	will	usually	be	a	mixture	of	elements	in	a	target	,
自从	那里	将要	通常	是	一个	混合物	的	元素	在	一个	目标	,

由于目标物中通常会含有多种元素，

[ænd; ənd] ['meni] [ɒv; əv] [ði:z] [wɪl] [bi:; bi] [meɪd] [ˌreɪdiəʊ'æktɪv] , [haʊ] [kæn; kən][wi:; wi] [tel] [wʌn]

and	many	of	these	will	be	made	radioactive	,	how	can	we	tell	one
和	许多	的	这些	将要	是	制成	放射性	,	如何	能	我们	告诉	一

[frɒm; frəm][ə'nʌðə(r)] ? [θri:] .

from	another	?	3	.
从	其他	?	3	.

其中许多都会被制成放射性物质，我们如何区分它们呢？3.

[sɪns] [ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['ætəmz][ɑ:(r); ə(r)] ['kɒnstəntli] “ [ˌdɪsə'pɪə(r)ɪŋ] ” [baɪ][ˌreɪdiəʊ'æktɪv] [dɪ'keɪ] ,

Since	radioactive	atoms	are	constantly	“	disappearing	”	by	radioactive	decay	,
自从	放射性	原子	是	不断地	“	消失	”	经过	放射性	衰变	,

由于放射性原子会通过放射性衰变不断“消失”，

[haʊ] [du:; də][wi:; wi] [əb'teɪn] [ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv]['ætəmz] [kri'eɪtɪd] [frɒm; frəm][ə; eɪ] ['meʒəmənt]

how	do	we	obtain	the	number	of	atoms	created	from	a	measurement
如何	做	我们	获得	这	数字	的	原子	创建	从	一个	测量

[meɪd] [sʌm; səm] [taɪm] ['ɑ:ftə(r)][ðə; ði] [bɒm'bɑ:dmənt] [hæz; həz]['teɪkən] [pleɪs] ?

made	some	time	after	the	bombardment	has	taken	place	?
制成	一些	时间	后	这	轰击	有	已采取	地方	?

如何通过对轰击发生一段时间后进行的测量来获得产生的原子数量？

[ænd; ənd] [wɒt] [ɒv; əv] [ðəʊz] ['ætəmz] [dɪs'ɪntɪgreɪtɪŋ] [waɪl] ['ʌðə(r)z][ɑ:(r); ə(r)] [stɪl] ['bi:ɪŋ] [kri'eɪtɪd] [ɪn]

And	what	of	those	atoms	disintegrating	while	others	are	still	being	created	in
和	什么	的	那些	原子	瓦解	尽管	其他的	是	仍然	存在	创建	在

[ðə; ði][ri'æktə(r)] ?

the	reactor	?
这	反应堆	?

如果反应堆中一些原子在分解的同时，又有新的原子在生成，那又该如何处理呢?

[ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['ætəmz]['ɔ:lməʊst]['ɔ:lweɪz] [dɪ'keɪ] [baɪ] [ɪ'mɪtɪŋ] ['negətɪvli] [tʃɑ:dʒd] ['bi:tə]['pɑ:tɪk(ə)lz]

Radioactive	atoms	almost	always	decay	by	emitting	negatively	charged	beta	particles
放射性	原子	几乎	总是	衰变	经过	发射	负面	带电	测试版	颗粒

['ju:ʒuəli; 'ju:ʒəli] [ə'kʌmp(ə)nid] [baɪ] ['gæmə] [reɪz] .

usually	accompanied	by	gamma	rays	.
通常	伴随	经过	伽马	射线	.

放射性原子几乎总是通过发射带负电荷的β粒子而衰变，通常还伴有γ射线。

['ɪnstrʊm(ə)nts][kæn; kən] [dɪ'tekt] [ði:z] [kaɪndz][ɒv; əv] [ˌreɪdi'eɪʃn] ,

Instruments	can	detect	these	kinds	of	radiation	,
仪器	能	探测	这些	种类	的	辐射	,

仪器可以探测到这类辐射。

[ænd; ənd][ˌaɪ 'ti:][ɪz][baɪ] ['meʒərɪŋ] [ðə; ði] [ˌreɪdi'eɪʃn] [ðæt] [wi:; wi] [dɪ'tɜ:mɪn] [haʊ] ['meni] [ˌreɪdiəʊ'æktɪv]

and	it	is	by	measuring	the	radiation	that	we	determine	how	many	radioactive
和	它	是	经过	测量	这	辐射	那	我们	决定	如何	许多	放射性

['ætəmz][ɑ:(r); ə(r)]['prez(ə)nt] .

atoms	are	present	.
原子	是	展示	.

我们通过测量辐射来确定放射性原子的数量。

[tu:; tə][du:; də] [ðɪs] [wi:; wi][hæv; həv][tu:; tə] [nəʊ] [ðə; ði] [taɪps] [ɒv; əv] [ˌreɪdi'eɪʃn] [i'mɪtɪd] [baɪ][ðə; ði]

To	do	this	we	have	to	know	the	types	of	radiation	emitted	by	the
到	做	这	我们	有	到	知道	这	类型	的	辐射	发射	经过	这

[ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['ætəmz][wi:; wi][ɑ:(r); ə(r)] ['traɪɪŋ] [tu:; tə] ['meʒə(r)] .

radioactive	atoms	we	are	trying	to	measure	.
放射性	原子	我们	是	尝试	到	措施	.

为此，我们必须知道我们要测量的放射性原子所发射的辐射类型。

['fɔ:tʃənətli] [i:tʃ] [kaɪnd][ɒv; əv][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['ætəm] [di'kei] [wɪð] [ə; eɪ] [ju'ni:k] “ ['pæt(ə)n] ” ['saɪəntɪsts] [kɔ:l] a11

Fortunately	each	kind	of	radioactive	atom	decays	with	a	unique	“	pattern	”	scientists	call	a11
幸运的是	每个	种类	的	放射性	原子	衰变	和	一个	独特的	“	图案	”	科学家	称呼	a11

幸运的是，每种放射性原子的衰变都有其独特的“模式”，科学家称之为α11衰变。

“ [dɪ'keɪ] [ski:m] ” .

“	decay	scheme	”	.
“	衰变	方案	”	.

“衰减方案”。

[ðə; ði]['fɪgə(r)][ɒn][ðə; ði][nekst][peɪdʒ] [ʃəʊz] [ə; eɪ]['sɪmplɪfaɪd] [dɪ'keɪ] [ski:m] [fɔ:(r); fə(r)] ['mæŋgəni:z] - -

The	figure	on	the	next	page	shows	a	simplified	decay	scheme	for	manganese	-	56
这	数字	在	这	下一个	页	演出	一个	简化	衰变	方案	为了	锰	-	-

,

,

,

下一页的图显示了锰-56的简化衰变方案，

[wɪtʃ] [ɪz] [prə'djuːst] [baɪ] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ɒv; əv] ['mæŋgəniːz] , [ænd; ənd][ə; eɪ]['daɪəgræm] ['ʃəʊɪŋ] [wɒt]

which	**is**	**produced**	**by**	**activation**	**of**	**manganese**	**,**	**and**	**a**	**diagram**	**showing**	**what**
哪个	是	生产	经过	激活	的	锰	,	和	一个	图表	显示	什么

[ðə; ði] [dɪ'keɪ] [skiːm] [miːnz] .

the	**decay**	**scheme**	**means**	**.**
这	衰变	方案	方法	.

它是通过锰的活化产生的，并附有一张图表，说明衰变方案的含义。

[ʌn'tɪl] [ə; eɪ] [fjuː] [j'iəz] [ə'gəʊ] ,

Until	**a**	**few**	**years**	**ago**	**,**
直到	一个	很少	年	前	,

直到几年前，

[ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] ['dɪfɪkəlt] [tuː; tə] ['meʒə(r)] [ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['gæmə] [reɪz] [ɒv; əv][ə; eɪ][pə'tɪkjələ(r)]

it	**was**	**difficult**	**to**	**measure**	**the**	**number**	**of**	**gamma**	**rays**	**of**	**a**	**particular**
它	曾是	难的	到	措施	这	数字	的	伽马	射线	的	一个	特别的

['enədʒi] [ðæt] [wɜː(r); wə(r)] ['biːɪŋ] [i'mɪtɪd] [baɪ][ə; eɪ]['mɪkstʃə(r)][ɒv; əv][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['aɪsətˌəʊps] [ən'les]

energy	**that**	**were**	**being**	**emitted**	**by**	**a**	**mixture**	**of**	**radioactive**	**isotopes**	**unless**
活力	那	是	存在	发射	经过	一个	混合物	的	放射性	同位素	除非

[ðeə(r)][wɜː(r); wə(r)]['əʊnli][ə; eɪ] [fjuː] [sʌtʃ] ['gæmə] [reɪz] [wɪð] ['veri] ['dɪfrənt] ['enədʒiz] .

there	**were**	**only**	**a**	**few**	**such**	**gamma**	**rays**	**with**	**very**	**different**	**energies**	**.**
那里	是	仅有的	一个	很少	这样的	伽马	射线	和	非常	不同的	能量	.

除非只有少数几种能量差异很大的伽马射线，否则很难测量放射性同位素混合物发射的特定能量的伽马射线的数量。

[tə'deɪ] ['ɪnstrʊm(ə)nts][ɑː(r); ə(r)][ə'veɪləb(ə)l] [ðæt] [kæn; kən] ['riːəli] [pɪk] [ðem; ðəm] [aʊt] [ɒv; əv][ə; eɪ]

Today	**instruments**	**are**	**available**	**that**	**can**	**really**	**pick**	**them**	**out**	**of**	**a**
今天	仪器	是	可用的	那	能	真的	挑选	他们	出去	的	一个

['kɒmpleks]['mɪkstʃə(r)] .

complex	**mixture**	**.**
复杂的	混合物	.

如今已有仪器能够从复杂的混合物中将它们准确鉴别出来。

[ðʌs] [ˌaɪ 'tiː][ɪz]['juːʒuəli; 'juːʒəli]['pɒsəb(ə)l][tuː; tə] “ ['seprət] ” [wɪð] [ɪˌlek'trɒnɪk] ['ɪnstrʊm(ə)nts][ðə; ði]

Thus	**it**	**is**	**usually**	**possible**	**to**	**“**	**separate**	**”**	**with**	**electronic**	**instruments**	**the**
因此	它	是	通常	可能的	到	“	分离	”	和	电子的	仪器	这

[ˌreɪdiəʊ'æktɪv] ['elɪmənt] [wiː; wi][ɑː(r); ə(r)] ['ɪntrəstɪd] [ɪn] ['meʒərɪŋ] .

radioactive	**element**	**we**	**are**	**interested**	**in**	**measuring**	**.**
放射性	元素	我们	是	感兴趣的	在	测量	.

因此，通常可以用电子仪器“分离”出我们想要测量的放射性元素。

[sʌm; səm][ɒv; əv][ðə; ði] [ɪg'zæmpl] [bɪ'ləʊ] [wɪl] [ʃəʊ] [haʊ] [ðɪs] [mait] [biː; bi] [ə'kʌmplɪʃt] .

Some	**of**	**the**	**examples**	**below**	**will**	**show**	**how**	**this**	**might**	**be**	**accomplished**	**.**
一些	的	这	示例	以下	将要	展示	如何	这	可能	是	完成	.

下面的一些例子将展示如何实现这一点。

[iːtʃ] [ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['njuːklaɪd] [[fɔːr]] ['ɔːlsəʊ][hæz; həz][ə; eɪ] [ˌkærəktə'rɪstɪk] [hɑːf] - [laɪf] ,

Each	**radioactive**	**nuclide**	**[**	**4**	**]**	**also**	**has**	**a**	**characteristic**	**half**	**-**	**life**	**,**
每个	放射性	核素	[	4	]	还	有	一个	特征	一半	-	生活	,

每种放射性核素[4]也都有其特征半衰期，

[[faɪv]] [wɪtʃ] [ɪz][ə; eɪ] ['meʒə(r)] [ɒv; əv] [haʊ] [fɑːst][ðə; ði][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['ætəmz] [tʃeɪndʒ] ([trænz'mjuːt])

[	**5**	**]**	**which**	**is**	**a**	**measure**	**of**	**how**	**fast**	**the**	**radioactive**	**atoms**	**change**	**(**	**transmute**	**)**
[	5	]	哪个	是	一个	措施	的	如何	快速地	这	放射性	原子	改变	(	嬗变	)

[tuː; tə]['ætəmz][ɒv; əv][ə'nʌðə(r)] ['elɪmənt] .

to	**atoms**	**of**	**another**	**element**	**.**
到	原子	的	其他	元素	.

[5] 这是衡量放射性原子转变为另一种元素原子的速度的指标。

[ɪn][ə; eɪ][riˈæktə(r)] , ['iːv(ə)n] [waɪl] [ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)] ['biːɪŋ] [prə'djuːst] [ɪn][ðə; ði] ['tɑːgɪt] ,

In	**a**	**reactor**	**,**	**even**	**while**	**they**	**are**	**being**	**produced**	**in**	**the**	**target**	**,**
在	一个	反应堆	,	甚至	尽管	他们	是	存在	生产	在	这	目标	,

在反应堆中，即使它们正在靶材中产生，

['ætəmz][ɒv; əv][ðə; ði][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['nju:klaɪd][ɑ:(r); ə(r)] [dɪ'keɪɪŋ] [wɪð] [ðə; ði][pə'tɪkjələ(r)][hɑ:f] - [laɪf][ɒv; əv]

atoms	of	the	radioactive	nuclide	are	decaying	with	the	particular	half	-	life	of
原子	的	这	放射性	核素	是	腐烂的	和	这	特别的	一半	-	生活	的

[ðə; ði]['nju:klaɪd] .

the	nuclide	.
这	核素	.

放射性核素的原子会按照该核素的特定半衰期发生衰变。

[ðə; ði][ˌmæθə'mætɪk(ə)l] [lɔ:z] [ðæt] ['gʌv(ə)n] [ðɪs] ['prəʊses] [tel] [ˌju: 'es] [ðæt] [ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv]['ætəmz]

The	mathematical	laws	that	govern	this	process	tell	us	that	the	number	of	atoms
这	数学	法律	那	治理	这	过程	告诉	我们	那	这	数字	的	原子

[dɪ'tɜ:mɪnz] [ðə; ði] [ə'maʊnt] [ɒv; əv] [dɪ'keɪ] ;

determines	the	amount	of	decay	;
决定	这	数量	的	衰变	;

支配这一过程的数学规律告诉我们，原子数量决定了衰变的程度；

[aɪ] . [i:] . , [ðə; ði][mɔ:(r)]['ætəmz][ðeə(r)][ɑ:(r); ə(r)] ,

i	.	e	.	,	the	more	atoms	there	are	,
我	.	e	.	,	这	更多的	原子	那里	是	,

也就是说，原子越多，

[ðə; ði]['greɪtə(r)][ðə; ði] [ə'maʊnt] [ɒv; əv] [dɪ'keɪ] [ɪn][ə; eɪ]['gɪv(ə)n]['pɪəriəd][ɒv; əv][taɪm] .

the	greater	the	amount	of	decay	in	a	given	period	of	time	.
这	更大的	这	数量	的	衰变	在	一个	给定	时期	的	时间	.

在给定的时间内，衰败的程度越大。

([ðə; ði] ['frækʃn] [ðæt] [diˈkei] [ɪn] [ðæt] [taɪm] [ɪz] ['kɒnstənt] .)

(	The	fraction	that	decays	in	that	time	is	constant	.	)
(	这	分数	那	衰变	在	那	时间	是	持续的	.	)

（在此期间衰减的比例是恒定的。）

[æz; əz][ə; eɪ] [rɪ'zʌlt] , [ðə; ði] ['tɑ:gɪt] [ɪ'ventʃuəli] [bɪ'kʌmz] “ ['sætʃəreɪtɪd] ” , [ðæt] [ɪz] ,

As	a	result	,	the	target	eventually	becomes	“	saturated	”	,	that	is	,
作为	一个	结果	,	这	目标	最终	变成	“	饱和	”	,	那	是	,

因此，目标最终会变得"饱和"，也就是说，

[ðə; ði] [reɪt] [ɒv; əv] [prə'dʌkʃ(ə)n] ['i:kwəlz][ðə; ði] [reɪt] [ɒv; əv] [dɪ'keɪ] .

the	rate	of	production	equals	the	rate	of	decay	.
这	速度	的	生产	等于	这	速度	的	衰变	.

生产率等于衰减率。

[wen] [ðə; ði][ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][ɪz][fɜ:st] [bɪ'gʌn] , [ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['ætəmz][ɪn'kri:sɪz; 'ɪŋkri:sɪz]

When	the	irradiation	is	first	begun	,	the	number	of	radioactive	atoms	increases
什么时候	这	辐射	是	第一的	开始	,	这	数字	的	放射性	原子	增加

['stedəli] .

steadily	.
稳步	.

辐照开始时，放射性原子的数量会稳步增加。

[bʌt; bət] [ɪ'ventʃuəli] , [ðɪs] [reɪt] [ɒv; əv] [ɪn'kri:s] [sləʊz] [daʊn] [ʌn'tɪl] , [æt; ət] [ˌsætʃə'reɪʃn] ,

But	eventually	,	this	rate	of	increase	slows	down	until	,	at	saturation	,
但	最终	,	这	速度	的	增加	减速	向下	直到	,	在	饱和	,

但最终，这种增长速度会减缓，直至达到饱和状态。

['fɜ:ðə(r)] [ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][nəʊ][lɒŋgə(r)][ɪn'kri:sɪz; 'ɪŋkri:sɪz][ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['ætəmz]['prez(ə)nt]

further	irradiation	no	longer	increases	the	number	of	radioactive	atoms	present
更远	辐射	不	更长	增加	这	数字	的	放射性	原子	展示

[ɪn][ðə; ði] ['tɑ:gɪt] . -

in	the	target	.	12
在	这	目标	.	-

进一步照射不再增加靶材中放射性原子的数量。12

[æn; ən] ['enədʒi] ['lev(ə)l]['daɪəgræm] .

An	**energy**	**level**	**diagram**	**.**
一个	活力	等级	图表	.

能级图。

[ðə; ði]['slɑːntɪd] ['ærəus] ['ɪndɪkeɪt] [ˌreɪdiəʊ'æktɪv] [dɪ'keɪ] [baɪ]['biːtə] - ['pɑːtɪk(ə)l] [ɪ'mɪʃ(ə)n] .

The	**slanted**	**arrows**	**indicate**	**radioactive**	**decay**	**by**	**beta**	**-**	**particle**	**emission**	**.**
这	倾斜的	箭头	表明	放射性	衰变	经过	测试版	-	粒子	排放	.

倾斜的箭头表示通过β粒子发射发生的放射性衰变。

[ɪn] [iːtʃ] [keɪs] , ['mæŋgəniːz] - - [diˈkei] [tuː; tə][ə; eɪ]['sɜːt(ə)n] ['enədʒi] ['lev(ə)l][ɒv; əv]['aɪən] - - .

In	**each**	**case**	**,**	**manganese**	**-**	**56**	**decays**	**to**	**a**	**certain**	**energy**	**level**	**of**	**iron**	**-**	**56**	**.**
在	每个	案件	,	锰	-	-	衰变	到	一个	肯定	活力	等级	的	铁	-	-	.

在每种情况下，锰-56 都会衰变为一定能量水平的铁-56。

[ɒn] [ðə; ði] [raɪt] [ðə; ði] ['enədʒi] [ɒv; əv] [iːtʃ] ['lev(ə)l][ɪz]['ɪndəˌkeɪtɪd] .

On	**the**	**right**	**the**	**energy**	**of**	**each**	**level**	**is**	**indicated**	**.**
在	这	正确的	这	活力	的	每个	等级	是	表明的	.

右侧标明了各能级的能量。

['fɒləʊɪŋ] [ə; eɪ]['biːtə] [ɪ'mɪʃ(ə)n] [tuː; tə][ə; eɪ] [haɪ] - ['enədʒi] ([ɪk'saɪtɪd]) [steɪt] [ɪn]['aɪən] - - ,

Following	**a**	**beta**	**emission**	**to**	**a**	**high**	**-**	**energy**	**(**	**excited**	**)**	**state**	**in**	**iron**	**-**	**56**	**,**
下列的	一个	测试版	排放	到	一个	高的	-	活力	(	兴奋的	)	状态	在	铁	-	-	,

铁-56发生β衰变跃迁至高能（激发）态后，

[wʌn][ɔː(r)][mɔː(r)] ['gæmə] [reɪz] [ɑː(r); ə(r)] [iˈmɪtɪd] [ʌn'tɪl][ðə; ði]['njuːkliəs][ɪz][diː] - [ɪk'saɪtɪd][tuː; tə][ðə; ði]

one	**or**	**more**	**gamma**	**rays**	**are**	**emitted**	**until**	**the**	**nucleus**	**is**	**de**	**-**	**excited**	**to**	**the**
一	或者	更多的	伽马	射线	是	发射	直到	这	核	是	德	-	兴奋的	到	这

['lev(ə)l] [mɑːkt] ['zɪərəʊ] .

level	**marked**	**zero**	**.**
等级	标记	零	.

原子核会发射一个或多个伽马射线，直到原子核退激发到零能级。

[ðə; ði]['vɜːtɪk(ə)l] ['ærəus] ['ɪndɪkeɪt] ['gæmə] [reɪz] [iˈmɪtɪd] ['djʊərɪŋ][ðə; ði][diː] - [ˌeksaɪ'teɪʃ(ə)n]['prəʊses] .

The	**vertical**	**arrows**	**indicate**	**gamma**	**rays**	**emitted**	**during**	**the**	**de**	**-**	**excitation**	**process**	**.**
这	垂直的	箭头	表明	伽马	射线	发射	期间	这	德	-	励磁	过程	.

垂直箭头表示退激发过程中发射的伽马射线。

[ðə; ði] ['enədʒi] [ɒv; əv] [iːtʃ] ['gæmə] [reɪ] [ɪz][ðə; ði] ['dɪfrəns] [bɪ'twiːn] [ðə; ði]['lev(ə)lz] [ɪn'vɒlvd] [ɪn][ðə; ði]

The	**energy**	**of**	**each**	**gamma**	**ray**	**is**	**the**	**difference**	**between**	**the**	**levels**	**involved**	**in**	**the**
这	活力	的	每个	伽马	射线	是	这	不同之处	之间	这	级别	涉及	在	这

[tʃeɪndʒ] .

change	**.**
改变	.

每条伽马射线的能量是参与变化的能级之间的能量差。

[ðə; ði] ['nʌmbəz] [ə'bʌv] [ðə; ði]['vɜːtɪk(ə)l] ['ærəus] ['ɪndɪkeɪt] [ðə; ði] ['relətɪv] [prə'pɔːʃ(ə)nz] [ɒv; əv] ['gæmə]

The	**numbers**	**above**	**the**	**vertical**	**arrows**	**indicate**	**the**	**relative**	**proportions**	**of**	**gamma**
这	数字	多于	这	垂直的	箭头	表明	这	相对的	比例	的	伽马

[reɪz] [ɒv; əv] ['dɪfrənt] ['enədʒiz] [iˈmɪtɪd] [frɒm; frəm] [ðæt] ['lev(ə)l] .

rays	**of**	**different**	**energies**	**emitted**	**from**	**that**	**level**	**.**
射线	的	不同的	能量	发射	从	那	等级	.

垂直箭头上方的数字表示从该能级发射的不同能量的伽马射线的相对比例。

[ðə; ði][ˌmæθə'mætɪk(ə)l] [rɪ'leɪʃ(ə)nʃɪp] [ðæt] [dɪ'skraɪbz] [ðə; ði][ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n]['prəʊses][ɪg'zæktli][ɪz] :

The	**mathematical**	**relationship**	**that**	**describes**	**the**	**irradiation**	**process**	**exactly**	**is**	**:**
这	数学	关系	那	描述	这	辐射	过程	确切地	是	:

描述辐照过程的数学关系式是：

A_0	=	-	([wʌn] - [iː] -	-	)
A_0	**=**	**Nφσ**	**(** | **1** | **-** | **e** | **-** | **λt** | **)**
A_0	=	-	(| 1 | - | e | - | - |)

$A_0 = N\phi\sigma (1 - e^{-\lambda t})$

[weə(r)] A_0 [ɪz][ðə; ði][ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti] [prə'dju:st] ([dis,inti'greiʃən] [pə(r)]['kju:bɪk]['sentɪmi:tə(r)][pə(r)]

where	A_0	is	the	radioactivity	produced	(	disintegrations	per	cubic	centimeter	per
在哪里	A_0	是	这	放射性	生产	(	瓦解	每	立方体	厘米	每

['sekənd]) ;

second	)	;
第二	)	;

其中 A_0 为产生的放射性（每秒每立方厘米的衰变次数）;

[en][ɪz][ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['tɑ:gɪt] ['ætəmz][pə(r)]['kju:bɪk]['sentɪmi:tə(r)][ɪn][ðə; ði]['sɑ:mp(ə)l] ;

N	is	the	number	of	target	atoms	per	cubic	centimeter	in	the	sample	;
N	是	这	数字	的	目标	原子	每	立方体	厘米	在	这	样本	;

N 为样品中每立方厘米的目标原子数;

- [ɪz][ðə; ði] ['nju:trɒn] [flʌks] (['nju:trɔnz] [pə(r)][skweə(r)]['sentɪmi:tə(r)][pə(r)]['sekənd]) ;

ϕ	is	the	neutron	flux	(	neutrons	per	square	centimeter	per	second	)	;
-	是	这	中子	通量	(	中子	每	正方形	厘米	每	第二	)	;

ϕ 是中子通量（每平方厘米每秒的中子数）;

- [ɪz][ðə; ði] [krɒs] ['sekʃ(ə)n][fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði] [ri'ækʃn] ([skweə(r)] ['sɛntɪˌmi:təz]) ; - [ɪz] the13

σ	is	the	cross	section	for	the	reaction	(	square	centimeters	)	;	λ	is	the13
-	是	这	叉	部分	为了	这	反应	(	正方形	厘米	)	;	-	是	the13

σ 是反应的截面（平方厘米）; λ 是 13

[dɪsˌɪntɪ'greɪʃ(ə)n] ['kɒnstənt] [[sɪks]] [fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['ætəmz] [prə'dju:st] (['nʌmbə(r)][pə(r)]

disintegration	constant	[	6	]	for	the	radioactive	atoms	produced	(	number	per
解体	持续的	[	6	]	为了	这	放射性	原子	生产	(	数字	每

['sekənd]) ;

second	)	;
第二	)	;

放射性原子产生的衰变常数[6]（每秒产生的原子数）;

[ðə; ði]['nʌmbə(r)] " [i:] " [ɪz][ðə; ði] [beɪs] [ɒv; əv]['nætʃ(ə)rəl] ['lɔgəriθmz] ; [ænd; ənd][ti:][ɪz][ðə; ði][ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n]

the	number	"	e	"	is	the	base	of	natural	logarithms	;	and	t	is	the	irradiation
这	数字	"	e	"	是	这	根据	的	自然的	对数	;	和	t	是	这	辐射

[taɪm][ɪn]['sekəndz; sɪ'kɒndz] .

time	in	seconds	.
时间	在	秒	.

数字"e"是自然对数的底数；t是照射时间，单位为秒。

[nəʊt] [ðæt] [fɔ:(r); fə(r)] [ʃɔ:t] [ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] [taɪmz] ([ti:] ['veri] [smɔ:l]) , [wʌn] - [i:] - - [ə'prɔksimits] - ,

Note	that	for	short	irradiation	times	(	t	very	small	)	,	1	-	e	-	λt	approximates	λt	,
笔记	那	为了	短的	辐射	时代	(	t	非常	小的	)	,	1	-	e	-	-	近似值	-	,

注意，对于较短的照射时间（t 非常小），1-e-λt 近似于 λt，

[waɪl] [fɔ:(r); fə(r)] [lɒŋ] [i,reidi'eiʃən] ([ti:] ['veri] [lɑ:dʒ]) , [wʌn] - [i:] - - [ə'prɔksimits] [wʌn] .

while	for	long	irradiations	(	t	very	large	)	,	1	-	e	-	λt	approximates	1	.
尽管	为了	长的	辐射	(	t	非常	大的	)	,	1	-	e	-	-	近似值	1	.

而对于长时间照射（t 非常大），1-e-λt 近似为 1。

[ðɪs] ['sʌməraɪzɪz] [wɒt] [ðə; ði] [dɪ'keɪ] [ski:m] [ɔ:(r)] ['enədʒi] ['lev(ə)l]['daɪəgræm] [ʃəʊz] [ɪn] [tɜ:mz] [ɒv; əv]

This	summarizes	what	the	decay	scheme	or	energy	level	diagram	shows	in	terms	of
这	总结	什么	这	衰变	方案	或者	活力	等级	图表	演出	在	条款	的

[ðə; ði] ['relətɪv] [ə'maʊnts] [ɒv; əv]['bi:tə, 'bei-][ænd; ənd] ['gæmə] [i'mɪtɪd] [ɪn][ðə; ði] [dɪ'keɪ] [ɒv; əv]

the	relative	amounts	of	betas	and	gammas	emitted	in	the	decay	of
这	相对的	金额	的	测试版	和	伽马	发射	在	这	衰变	的

['mæŋgəni:z] - - .

manganese	-	56	.
锰	-	-	.

这总结了衰变方案或能级图所显示的锰-56衰变过程中释放的β射线和γ射线的相对数量。

[ðʌs] ,
Thus **,**
因此 ,

因此，

[juː; jʊ][kʊd; kəd] [əbˈzɜːv] [mɔː(r)][ðæn; ðən] [θriː] [taɪmz] [æz; əz] [ˈmeni] [ˈgæmə] [reɪz] [ˈhævɪŋ] [æn; ən]
you **could** **observe** **more** **than** **three** **times** **as** **many** **gamma** **rays** **having** **an**
你 可以 观察 更多的 比 三 时代 作为 许多 伽马 射线 拥有 一个
[ˈenədʒi] [ɒv; əv] - . - [mev] [ðæn; ðən] [ɒv; əv] [wʌn] . - [mev] ,
energy **of** **0** **.** **847** **MeV** **than** **of** **1** **.** **811** **MeV** **,**
活力 的 - . - 兆伏 比 的 1 . - 兆伏 ,

你可以观测到能量为 0.847 MeV 的伽马射线数量是能量为 1.811 MeV 的伽马射线数量的三倍以上。

[ˌet ˈsetərə; ˌɪt ˈsetərə] .
etc **.**
ETC .

ETC。

[nəʊt] [ðæt] [waɪl] [wʌn] , [ænd; ənd][ˈəʊnli][wʌn] ,
Note **that** **while** **one** **,** **and** **only** **one** **,**
笔记 那 尽管 一 , 和 仅有的 一 ,

请注意，虽然只有一个，

[ˈbiːtə][ɪz] [iˈmɪtɪd] [ɪn][ðə; ði] [dɪˈkeɪ] [ɒv; əv][wʌn][ˈætəm][ɒv; əv] [ˈmæŋgəniːz] - - ,
beta **is** **emitted** **in** **the** **decay** **of** **one** **atom** **of** **manganese** **-** **56** **,**
测试版 是 发射 在 这 衰变 的 一 原子 的 锰 - - ,

β射线是在锰-56原子衰变过程中释放出来的。

[tuː] [ˈgæmə] [kæn; kən] [ˈsʌmtaɪmz] [biː; bi] [iˈmɪtɪd] [ɪn][wʌn] [dɪˈkeɪ] .
two **gammas** **can** **sometimes** **be** **emitted** **in** **one** **decay** **.**
二 伽马 能 有时 是 发射 在 一 衰变 .

有时一次衰变会释放出两个伽马射线。

[ɒv; əv] [kɔːs] , [wen] [ðə; ði] [ˈtɑːgɪt] [ɪz] [rɪˈmuːvd] [frɒm; frəm][ðə; ði][riˈæktə(r)] ,
Of **course** **,** **when** **the** **target** **is** **removed** **from** **the** **reactor** **,**
的 课程 , 什么时候 这 目标 是 已移除 从 这 反应堆 ,

当然，当靶材从反应堆中移除时，

[ðə; ði][ˈnʌmbə(r)][ɒv; əv][ˌreɪdiəʊˈæktɪv][ˈætəmz] [bɪˈgɪnz] [tuː; tə] [dɪˈkriːs] [əˈkɔːdɪŋ] [tuː; tə][ðə; ði]
the **number** **of** **radioactive** **atoms** **begins** **to** **decrease** **according** **to** **the**
这 数字 的 放射性 原子 开始 到 减少 根据 到 这
[ˌkærəktəˈrɪstɪk] [hɑːf] - [laɪf][ɒv; əv][ðə; ði][ˈnjuːklaɪd] .
characteristic **half** **-** **life** **of** **the** **nuclide** **.**
特征 一半 - 生活 的 这 核素 .

根据核素的特征半衰期，放射性原子的数量开始减少。

[ðə; ði][ˌmæθəˈmætɪk(ə)l] [ɪkˈspreʃ(ə)n] [ðæt] [dɪˈskraɪbz] [ðə; ði]['prəʊses][ɒv; əv][ˌreɪdiəʊˈæktɪv] [dɪˈkeɪ] [ɒv; əv]
The **mathematical** **expression** **that** **describes** **the** **process** **of** **radioactive** **decay** **of**
这 数学 表达 那 描述 这 过程 的 放射性 衰变 的
[ə; eɪ][ˈsɪŋg(ə)l][ˈnjuːklaɪd][ɪz] :
a **single** **nuclide** **is** **:**
一个 单身的 核素 是 :

描述单个核素放射性衰变过程的数学表达式为：

[æt; ət] = A_0e - -
At **=** **A_0e** **-** **λt**
在 = A_0e - -

At = A_0e-λt

[weə(r)] [æt; ət][ɪz][ðə; ði][ˌreɪdiəʊækˈtɪvəti][ɒv; əv][æn; ən][ˈaɪsətəʊp][æt; ət][sʌm; səm][taɪm] , [tiː] ,
where **At** **is** **the** **radioactivity** **of** **an** **isotope** **at** **some** **time** **,** **t** **,**
在哪里 在 是 这 放射性 的 一个 同位素 在 一些 时间 , t ,

其中 At 是某个时间 t 时同位素的放射性，

['ɑːftə(r)][ðə; ði][end][ɒv; əv][ðə; ði][ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] , [ænd; ənd] A_0 [ɪz][ðə; ði][ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti][æt; ət][ðə; ði][end]

after	the	end	of	the	irradiation	,	and	A_0	is	the	radioactivity	at	the	end
后	这	结尾	的	这	辐射	,	和	A_0	是	这	放射性	在	这	结尾

[ɒv; əv][ðə; ði][ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] . -

of	the	irradiation	.	14
的	这	辐射	.	-

照射结束后，A_0 为照射结束时的放射性。14

[ðə; ði] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ɒv; əv]['səʊdiəm] - - [tuː; tə]['səʊdiəm] - - , [wɪtʃ] [hæz; həz][ə; eɪ][hɑːf] - [laɪf][ɒv; əv] -

The	activation	of	sodium	-	23	to	sodium	-	24	,	which	has	a	half	-	life	of	15
这	激活	的	钠	-	-	到	钠	-	-	,	哪个	有	一个	一半	-	生活	的	-

['aʊəz] .

hours	.
小时	.

钠-23活化为钠-24，其半衰期为15小时。

[ðə; ði][ˌhɒrɪ'zɒnt(ə)l][laɪn] [mɑːkt] [wʌn] . - [ˌreprɪ'zents] [ðə; ði] " [ˌsætʃə'reɪʃn] " [æk'tɪvəti]['lev(ə)l][fɔː(r); fə(r)]

The	horizontal	line	marked	1	.	0	represents	the	"	saturation	"	activity	level	for
这	水平的	线	标记	1	.	-	代表	这	"	饱和	"	活动	等级	为了

[ə; eɪ]['sɑːmp(ə)l][ɒv; əv]['səʊdiəm][ɒv; əv][ə; eɪ]['sɜːt(ə)n][saɪz][ɪn][ə; eɪ]['kɒnstənt]['njuːtrɒn][flʌks] .

a	sample	of	sodium	of	a	certain	size	in	a	constant	neutron	flux	.
一个	样本	的	钠	的	一个	肯定	尺寸	在	一个	持续的	中子	通量	.

标有 1.0 的水平线表示一定大小的钠样品在恒定中子通量下的"饱和"活性水平。

[nəʊt] [ðæt] ['ɑːftə(r)][ə'baʊt] - ['aʊəz] ,

Note	that	after	about	120	hours	,
笔记	那	后	关于	-	小时	,

请注意，大约 120 小时后，

[ðə; ði][æk'tɪvəti][ɒv; əv][ðə; ði]['sɑːmp(ə)l][ɪz] [wɪ'ðɪn] [wʌn] % [ɒv; əv][ðə; ði]['vælјuː][æt; ət] [ˌsætʃə'reɪʃn] ,

the	activity	of	the	sample	is	within	1	%	of	the	value	at	saturation	,
这	活动	的	这	样本	是	之内	1	%	的	这	价值	在	饱和	,

样品活性与饱和值之间的偏差在1%以内。

[wɪtʃ] [ɪz][ðə; ði][məʊst] ['æktɪv] [ðæt] ['sɑːmp(ə)l] [wɪl] ['evə(r)] [bɪ'kʌm] [æt; ət][ə; eɪ]['gɪv(ə)n] - .

which	is	the	most	active	that	sample	will	ever	become	at	a	given	ϕ	.
哪个	是	这	最多	积极的	那	样本	将要	曾经	变得	在	一个	给定	-	.

在给定的 ϕ 值下，该样品将达到的最活跃状态。

[nəʊt] ['ɔːlsəʊ] [ðæt] ['ɑːftə(r)][ðə; ði][fɜːst] - ['aʊəz] ([wʌn][hɑːf] - [laɪf]) [ðə; ði]['sɑːmp(ə)l][ɪz][ɪg'zæktli][hɑːf]

Note	also	that	after	the	first	15	hours	(	1	half	-	life	)	the	sample	is	exactly	half
笔记	还	那	后	这	第一的	-	小时	(	1	一半	-	生活	)	这	样本	是	确切地	一半

[wei] [tuː; tə][ɪts]['vælјuː][æt; ət] [ˌsætʃə'reɪʃn] .

way	to	its	value	at	saturation	.
方式	到	它是	价值	在	饱和	.

还要注意的是，经过最初的 15 小时（1 个半衰期）后，样品的浓度正好达到饱和浓度的一半。

[ðʌs] [lɒŋ] [ɪˌreɪdi'eɪʃən] [ɑː(r); ə(r)]['juːsf(ə)l][tuː; tə] [ɪn'kriːs] [ðə; ði][ˌsensə'tɪvəti][ɒv; əv][ðə; ði][ə'næləsɪs] ,

Thus	long	irradiations	are	useful	to	increase	the	sensitivity	of	the	analysis	,
因此	长的	辐射	是	有用	到	增加	这	敏感性	的	这	分析	,

因此，长时间照射有助于提高分析的灵敏度。

[bʌt; bət]['əʊnli][ʌp][tuː; tə][ə; eɪ]['sɜːt(ə)n] [pɔɪnt] . -

but	only	up	to	a	certain	point	.	15
但	仅有的	向上	到	一个	肯定	观点	.	-

但仅限于一定程度。15

[ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [ɒv; əv][ɔ:l] [ðɪs] [ɪz] [ðæt] [ðə; ði][ˌsensə'tɪvəti][ɒv; əv][æn; ən][ə'næləsɪs] [dɪ'pendz] [ɪn] ['præktɪs] [ɒn]

The	result	of	all	this	is	that	the	sensitivity	of	an	analysis	depends	in	practice	on
这	结果	的	全部	这	是	那	这	敏感性	的	一个	分析	取决于	在	实践	在

[ə; eɪ]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['præktɪkl] [æz; əz] [wel] [æz; əz] [ˌθɪə'retɪk(ə)l] ['fæktəz] : [wʌn] .

a	number	of	practical	as	well	as	theoretical	factors	:	1	.
一个	数字	的	实际的	作为	出色地	作为	理论	因素	:	1	.

由此可见，分析的敏感性在实践中取决于许多实际因素和理论因素：1.

[ðə; ði] [krɒs] ['sekʃ(ə)n][ɒv; əv][ðə; ði] ['tɑ:gɪt] ['elɪmənt] . [ˌtu:'tu:] .

The	cross	section	of	the	target	element	.	2	.
这	叉	部分	的	这	目标	元素	.	2	.

目标元件的横截面。2.

[ðə; ði][hɑ:f] - [laɪf][ɒv; əv][ðə; ði][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['aɪsətəʊp] [prə'dju:st] . [θri:] .

The	half	-	life	of	the	radioactive	isotope	produced	.	3	.
这	一半	-	生活	的	这	放射性	同位素	生产	.	3	.

所产生放射性同位素的半衰期。3.

[ðə; ði][taɪm][ə'veɪləb(ə)l][fɔ:(r); fə(r)][ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] . [fɔ:r] .

The	time	available	for	irradiation	.	4	.
这	时间	可用的	为了	辐射	.	4	.

可用于照射的时间。4.

[ðə; ði][flʌks][ɒv; əv] ['nju:trɔnz] [ə'veɪləb(ə)l][fɔ:(r); fə(r)][ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] . [faɪv] .

The	flux	of	neutrons	available	for	irradiation	.	5	.
这	通量	的	中子	可用的	为了	辐射	.	5	.

可用于辐照的中子通量。5.

[ðə; ði] ['prɒmptnəs] [wɪð] [wɪtʃ] [wi:; wi][kæn; kən] [bɪ'gɪn] ['meʒərɪŋ] [ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti][ænd; ənd][ðə; ði]

The	promptness	with	which	we	can	begin	measuring	radioactivity	and	the
这	迅速	和	哪个	我们	能	开始	测量	放射性	和	这

[ɪ'fɪʃ(ə)nsi] [ɒv; əv] [ðɪs] ['meʒəmənt] . [sɪks] .

efficiency	of	this	measurement	.	6	.
效率	的	这	测量	.	6	.

我们能够迅速开始测量放射性物质的速度以及这种测量的效率。6.

['pɒsəb(ə)l] [ɪntə'fɪərənsɪz] [dju:] [tu:; tə][ðə; ði] ['prez(ə)ns] [ɒv; əv] ['elɪmənts] ['ji:ldɪŋ] [ðə; ði] [seɪm]

Possible	interferences	due	to	the	presence	of	elements	yielding	the	same
可能的	干扰	到期的	到	这	在场	的	元素	屈服	这	相同的

[ˌreɪdiəʊ'æktɪv] ['elɪmənts] [ɔ:(r)] [ðəʊz] ['ji:ldɪŋ] ['veri] ['sɪmələ(r)] [ˌreɪdi'eɪʃn] .

radioactive	elements	or	those	yielding	very	similar	radiations	.
放射性	元素	或者	那些	屈服	非常	相似的	辐射	.

由于存在产生相同放射性元素或产生非常相似辐射的元素，可能会产生干扰。

[ɪn][ðə; ði][nekst]['sekʃ(ə)n][ɒv; əv] [ðɪs] ['bʊklət] ,

In	the	next	section	of	this	booklet	,
在	这	下一个	部分	的	这	小册子	,

本手册的下一节，

[ðeə(r)][ɑ:(r); ə(r)] ['sevrəl] [ɪg'zæmpl] [ðæt] [wɪl] [ʃəʊ] [ju:; jʊ] [haʊ] [ɔ:l] [ðɪs] [wɜ:ks] [ɪn] ['præktɪs] .

there	are	several	examples	that	will	show	you	how	all	this	works	in	practice	.
那里	是	一些	示例	那	将要	展示	你	如何	全部	这	作品	在	实践	.

这里有几个例子可以向你展示这一切在实践中是如何运作的。

[bʌt; bət][tu:; tə] ['sʌməraɪz] [wɒt] [ði:z] ['fæktəz] [mi:n] [ɪn] [tɜ:mz] [ɒv; əv][ˌsensə'tɪvəti][let][ˌju: 'es] [lʊk]

But	to	summarize	what	these	factors	mean	in	terms	of	sensitivity	let	us	look
但	到	总结	什么	这些	因素	意思是	在	条款	的	敏感性	让	我们	看

[æt; ət][ðə; ði] [tʃɑ:t] [ɪn][ðə; ði]['fɪgə(r)][ɒn][peɪdʒ] - .

at	the	chart	in	the	figure	on	page	18	.
在	这	图表	在	这	数字	在	页	-	.

但要总结这些因素对敏感性的意义，让我们看一下第 18 页图表中的图表。

[hɪə(r)][ɔ:l][ðə; ði] ['elɪmənts] [ɑ:(r); ə(r)] [ə'reɪndʒd] [ɪn][ə; eɪ][ˌpɪəri'ɒdɪk]['teɪb(ə)l] .

Here	**all**	**the**	**elements**	**are**	**arranged**	**in**	**a**	**periodic**	**table**	**.**
这里	全部	这	元素	是	安排	在	一个	周期性	桌子	.

这里所有的元素都排列成元素周期表。

[ðə; ði] [ˌsensə'tɪvətiz] [ɑ:(r); ə(r)] ['ʃeɪdɪd] [ɪn]['kəʊdɪd]['reɪndʒɪz] [ˌreprɪ'zentɪŋ] ['meʒərəbl] [k'wɒntɪtɪz] .

The	**sensitivities**	**are**	**shaded**	**in**	**coded**	**ranges**	**representing**	**measurable**	**quantities**	**.**
这	敏感性	是	阴影	在	编码	范围	代表	可测量的	数量	.

灵敏度以编码范围进行着色，代表可测量的量。

[ðeɪ] [ɑ:(r); ə(r)]['kælkjuleɪtɪd][ɒn][ðə; ði]['beɪsɪs] [ðæt] [ðeə(r)][ɑ:(r); ə(r)][nəʊ] [ɪntə'fɪərənsɪz] ,

They	**are**	**calculated**	**on**	**the**	**basis**	**that**	**there**	**are**	**no**	**interferences**	**,**
他们	是	计算	在	这	基础	那	那里	是	不	干扰	,

这些计算的前提是不存在任何干扰。

[ðæt] [ðə; ði] ['nju:trɒn] [flʌks][ɪz] - ['nju:trɔnz] [pə(r)][skweə(r)]['sentɪmi:tə(r)][pə(r)]['sekənd] ,

that	**the**	**neutron**	**flux**	**is**	**10^{14}**	**neutrons**	**per**	**square**	**centimeter**	**per**	**second**	**,**
那	这	中子	通量	是	-	中子	每	正方形	厘米	每	第二	,

中子通量为每秒每平方厘米10^{14}个中子，

[ænd; ənd] [ðæt] [wi:; wi][kæn; kən] ['meʒə(r)] - ['gæmə] [reɪz] [pə(r)] ['mɪnɪt] [wɪ'ðaʊt] [mʌtʃ] ['dɪfɪkəlti]

and	**that**	**we**	**can**	**measure**	**100**	**gamma**	**rays**	**per**	**minute**	**without**	**much**	**difficulty**
和	那	我们	能	措施	-	伽马	射线	每	分钟	没有	很多	困难

[ə'sju:mɪŋ] [ə; eɪ] ['gæmə] - [reɪ] [dɪ'tektə(r)] [ɪ'fɪʃ(ə)nsi] [['sɛvən]] [ɒv; əv] - % .

assuming	**a**	**gamma**	**-**	**ray**	**detector**	**efficiency**	**[**	**7**	**]**	**of**	**10**	**%**	**.**
假设	一个	伽马	-	射线	探测器	效率	[	7	]	的	-	%	.

假设伽马射线探测器效率[7]为10%，我们每分钟测量100个伽马射线不会有太大困难。

[ðə; ði] ['elɪmənts] ['leɪb(ə)ld] - [ji:ld] [ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps] [ðæt] [i'mɪt] [fju:] [ɔ:(r)][nəʊ] ['gæmə] [reɪz] [ænd; ənd]

The	**elements**	**labeled**	**β**	**yield**	**radioisotopes**	**that**	**emit**	**few**	**or**	**no**	**gamma**	**rays**	**and**
这	元素	标签	-	屈服	放射性同位素	那	发射	很少	或者	不	伽马	射线	和

[kæn; kən]['əʊnli][bi:; bi] ['ænlˌaɪz] [baɪ]['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] ['ju:zɪŋ] [ə'prəʊpriət] ['kemɪk(ə)l] [ˌsepə'reɪʃn]

can	**only**	**be**	**analyzed**	**by**	**neutron**	**activation**	**using**	**appropriate**	**chemical**	**separation**
能	仅有的	是	分析	经过	中子	激活	使用	合适的	化学	分离

[prə'si:dʒəz] ['fɒləʊd] [baɪ]['bi:tə][ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti] ['meʒəm(ə)nts] .

procedures	**followed**	**by**	**beta**	**radioactivity**	**measurements**	**.**
程序	随后	经过	测试版	放射性	测量	.

标记为 β 的元素产生的放射性同位素几乎不发射伽马射线，只能通过中子活化，利用适当的化学分离程序，然后进行 β 放射性测量来分析。

[sʌtʃ] ['kemɪk(ə)l] [ˌsepə'reɪʃn] [prə'si:dʒəz] ([tu:; tə] [rɪ'mu:v] [ˌʌn'wɒntɪd] [ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['aɪsətˌəʊps][ɒv; əv]

Such	**chemical**	**separation**	**procedures**	**(**	**to**	**remove**	**unwanted**	**radioactive**	**isotopes**	**of**
这样的	化学	分离	程序	(	到	消除	不需要	放射性	同位素	的

['ʌðə(r)] ['elɪmənts]) -

other	**elements**	**)**	**16**
其他	元素	)	-

此类化学分离程序（用于去除其他元素的不需要的放射性同位素）16

[ɑ:(r); ə(r)]['ɔ:lsəʊ] ['sʌmtaɪmz] ['ju:sf(ə)l][tu:; tə] [ɪm'pru:v] [ðə; ði][ˌsensə'tɪvəti][ɒv; əv][ðə; ði][ə'næləsɪs][ɒv; əv]

are	**also**	**sometimes**	**useful**	**to**	**improve**	**the**	**sensitivity**	**of**	**the**	**analysis**	**of**
是	还	有时	有用	到	提升	这	敏感性	的	这	分析	的

['gæmə] - [reɪ] [ɪ'mɪtəz] [ɪf] ['nesəsəri] .

gamma	**-**	**ray**	**emitters**	**if**	**necessary**	**.**
伽马	-	射线	发射器	如果	必要的	.

必要时，它们有时也有助于提高伽马射线发射体分析的灵敏度。

[ðə; ði][ˌreɪdiəʊ'æktɪv] [dɪ'keɪ] [kɜ:v] [ɒv; əv]['səʊdiəm] - - .

The	**radioactive**	**decay**	**curve**	**of**	**sodium**	**-**	**24**	**.**
这	放射性	衰变	曲线	的	钠	-	-	.

钠-24的放射性衰变曲线。

[ðə; ði]['vɜːtɪk(ə)l] [skeɪl] [ɪz][nɒt]['lɪniə(r)][bʌt; bət] [ˌlɒgə'rɪðmɪk] .

The	vertical	scale	is	not	linear	but	logarithmic	.
这	垂直的	规模	是	不是	线性	但	对数	.

纵坐标刻度不是线性的，而是对数的。

[ðʌs] , [iːtʃ] ['fæktə(r)][ɒv; əv] [tuː] [ɪn][ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti] ['ɒkjupaɪz] [ðə; ði] [seɪm] ['dɪstəns] [ə'lɒŋ] [ðə; ði]

Thus	,	each	factor	of	two	in	radioactivity	occupies	the	same	distance	along	the
因此	,	每个	因素	的	二	在	放射性	占据	这	相同的	距离	沿着	这

['vɜːtɪk(ə)l]['æksɪs] .

vertical	axis	.
垂直的	轴	.

因此，放射性每增加一倍，沿纵轴所占据的距离就相同。

[wen] [tuː] ['sæmpl] [ɑː(r); ə(r)] ['biːɪŋ] ['ænlˌaɪz] [fɔː(r); fə(r)]['səʊdiəm][baɪ] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] ,

When	two	samples	are	being	analyzed	for	sodium	by	activation	analysis	,
什么时候	二	样品	是	存在	分析	为了	钠	经过	激活	分析	,

当采用活化分析法分析两个样品中的钠含量时，

[ðeɪ] [mʌst; məst][biː; bi] [kəm'peəd] [æt; ət][ðə; ði] [seɪm] [taɪm]['ɑːftə(r)] [ðeɪ] [hæv; həv] [biːn] [rɪ'muːvd]

they	must	be	compared	at	the	same	time	after	they	have	been	removed
他们	必须	是	比较的	在	这	相同的	时间	后	他们	有	到过	已移除

[frɒm; frəm][ðə; ði]['njuːtrɒn][flʌks] .

from	the	neutron	flux	.
从	这	中子	通量	.

它们必须从中子通量中移除后，同时进行比较。

[ɪf] [ðɪs] ['pɪəriəd][ɒv; əv][taɪm][ɪz] ['dɪfrənt] , [ðen] [ə; eɪ] [kə'rekʃn] [mʌst; məst][biː; bi] [ə'plaɪd] [tuː; tə][wʌn]

If	this	period	of	time	is	different	,	then	a	correction	must	be	applied	to	one
如果	这	时期	的	时间	是	不同的	,	然后	一个	更正	必须	是	应用	到	一

[ɒv; əv][ðem; ðəm] ,

of	them	,
的	他们	,

如果这两个时间段不同，则必须对其中一个进行修正。

[beɪst] [ɒn][ðə; ði] [dɪ'keɪ] [kɜːv] [ʃəʊn] [hɪə(r)] ,

based	on	the	decay	curve	shown	here	,
基于	在	这	衰变	曲线	所示	这里	,

根据这里所示的衰减曲线，

[tuː; tə] [ə'laʊ] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] ['dɪfrəns] [ɪn] [dɪ'keɪ] [taɪm][fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] [tuː] .

to	allow	for	the	difference	in	decay	time	for	the	two	.
到	允许	为了	这	不同之处	在	衰变	时间	为了	这	二	.

为了弥补两者衰减时间的差异。

['weɪtɪŋ] [tuː] [lɒŋ] ['ɑːftə(r)][ðə; ði][ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][ɪz] [kəm'plitɪd] [rɪ'zʌlts] [ɪn] [mʌtʃ] ['pʊrər] [ˌsensə'tɪvəti]

Waiting	too	long	after	the	irradiation	is	completed	results	in	much	poorer	sensitivity
等待	也	长的	后	这	辐射	是	完全的	结果	在	很多	贫穷	敏感性

[fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][ə'næləsɪs] [dɪ'pendɪŋ] [ɒn][ðə; ði][hɑːf] - [laɪf][ɒv; əv][ðə; ði] [ˌæktɪ'veɪʃn] ['prɒdʌkt] .

for	the	analysis	depending	on	the	half	-	life	of	the	activation	product	.
为了	这	分析	取决于	在	这	一半	-	生活	的	这	激活	产品	.

辐照完成后等待时间过长会导致分析灵敏度大大降低，具体取决于活化产物的半衰期。

[ɪn] [ðɪs] [keɪs] ,

In	this	case	,
在	这	案件	,

在这种情况下，

['ɑːftə(r)][ˌtuːˈtuː] [deɪz] [ˌaɪ ˈtiː] [teɪks] [əˈprɒksɪmətli] [ten] [taɪmz] [æz; əz] [mʌtʃ] ['səʊdiəm][tuː; tə] [jiːld] [ðə; ði]

after	2	days	it	takes	approximately	ten	times	as	much	sodium	to	yield	the
后	2	天	它	需要	大约	十	时代	作为	很多	钠	到	屈服	这

[seɪm] [ˌreɪdiəʊækˈtɪvəti][æz; əz][ˌaɪ ˈtiː] [wʊd] [ɪf] [ðə; ði]['sɑːmp(ə)l][wɜː(r); wə(r)] ['meʒəd] [wen] [ˌaɪ ˈtiː]

same	radioactivity	as	it	would	if	the	sample	were	measured	when	it
相同的	放射性	作为	它	会	如果	这	样本	是	测量	什么时候	它

[wɒz; wəz] [freʃ] [aʊt][ɒv; əv][ðə; ði][riˈæktə(r)] . -

was	fresh	out	of	the	reactor	.	17
曾是	新鲜的	出去	的	这	反应堆	.	-

两天后，要达到与刚从反应堆中取出时相同的放射性，所需的钠量大约是原来的十倍。[17]

[ˌaɪ ˈtiː][ɪz][nɒt] ['præktɪkl] [tuː; tə] [dɪˈtɜːmɪn] [ə; eɪ] [fjuː] ['elɪmənts] , [ʃəʊn] [ɪn] [blæk] [skˈweəz] , [baɪ]

It	is	not	practical	to	determine	a	few	elements	,	shown	in	black	squares	,	by
它	是	不是	实际的	到	决定	一个	很少	元素	,	所示	在	黑色的	正方形	,	经过

[ˌæktɪˈveɪʃn] [əˈnæləsɪs] .

activation	analysis	.
激活	分析	.

通过活化分析来确定图中黑色方块所示的几个元素是不切实际的。

[sʌm; səm]['ʌðə(r)z] , [laɪk]['ɒksɪdʒən][ænd; ənd]['naɪtrədʒən] (['leɪb(ə)ld][hiː; hi]) ,

Some	others	,	like	oxygen	and	nitrogen	(	labeled	HE	)	,
一些	其他的	,	喜欢	氧	和	氮	(	标签	他	)	,

还有一些其他物质，例如氧气和氮气（标记为HE），

[kæn; kən][biː; bi] ['meʒəd] [baɪ]['juːzɪŋ]['ʌðə(r)] [prəˈdʒektɪl] [laɪk][fɑːst] ([mɔː(r)][ˌenəˈdʒetɪk]) ['njuːtrɔnz] ,

can	be	measured	by	using	other	projectiles	like	fast	(	more	energetic	)	neutrons	,
能	是	测量	经过	使用	其他	抛射物	喜欢	快速地	(	更多的	精力充沛	)	中子	,

可以通过使用其他弹丸，例如快中子（能量更高的中子）来测量。

[ɔː(r)]['prəʊˌtɔnz][ɔː(r)] ['djuːtərɒn] [[eit]] [prəˈdjuːst] [ɪn][ə; eɪ] [dɪˈvaɪs] [kɔːld] [æn; ən][əkˈseləreɪtə(r)] .

or	protons	or	deuterons	[	8	]	produced	in	a	device	called	an	accelerator	.
或者	质子	或者	氘核	[	8	]	生产	在	一个	设备	称为	一个	加速器	.

或者在称为加速器的装置中产生的质子或氘核[8]。

['ʌðə(r)] ['elɪmənts] , [ðəʊz] [ʃəʊn] [ɪn] [waɪt] [skˈweəz] , [kæn; kən][biː; bi] [dɪˈtektɪd] [wɪð] [sʌtʃ] [greɪt] [ˌsensəˈtɪvəti] ,

Other	elements	,	those	shown	in	white	squares	,	can	be	detected	with	such	great	sensitivity	,
其他	元素	,	那些	所示	在	白色的	正方形	,	能	是	检测到	和	这样的	伟大的	敏感性	,

其他元素，即图中白色方框所示的元素，也可以用如此高的灵敏度检测到。

[ðæt] [wʌn][kæn; kən][faɪnd][sʌm; səm][ɪn]['ɔːlməʊst] ['evriθɪŋ] .

that	one	can	find	some	in	almost	everything	.
那	一	能	寻找	一些	在	几乎	一切	.

几乎任何东西中都能找到它的影子。

[fɔː(r); fə(r)][ɪgˈzɑːmp(ə)l] , [ɪf] [juː; jʊ][hæd; həd][ə; eɪ][kjuːb][ɒv; əv] “ [pjʊə(r)] ” [əˈluːmɪnəm; əˈluːmənəm]['əʊnli]

For	example	,	if	you	had	a	cube	of	“	pure	”	aluminum	only
为了	例子	,	如果	你	有	一个	立方体	的	“	纯的	”	铝	仅有的

[wʌn]['mɪlimiːtə(r)][ɒn][ə; eɪ][saɪd] ,

1	millimeter	on	a	side	,
1	毫米	在	一个	边	,

例如，如果你有一个边长只有1毫米的“纯”铝立方体，

[juː; jʊ][kʊd; kəd] [dɪˈtekt] [gəʊld][ɪn][ˌaɪ ˈtiː] [ɪf] [ðeə(r)][wɜː(r); wə(r)]['əʊnli][wʌn]['ætəm][ɒv; əv][gəʊld][fɔː(r); fə(r)]

you	could	detect	gold	in	it	if	there	were	only	one	atom	of	gold	for
你	可以	探测	金子	在	它	如果	那里	是	仅有的	一	原子	的	金子	为了

['evri] ['fɪfti] ['bɪljən] ['ætəmz][ɒv; əv][əˈluːmɪnəm; əˈluːmənəm] .

every	fifty	billion	atoms	of	aluminum	.
每一个	五十	十亿	原子	的	铝	.

如果每500亿个铝原子中只有一个金原子，你就能从中检测出金。

[waɪl] [ˌaɪ 'tiː]['ɪz(ə)nt]['ɒf(ə)n] [ðæt] [juː; jʊ] [wʊd] [wɒnt] [tuː; tə][faɪnd][ə; eɪ][gəʊld]['niːd(ə)l][ɪn][æn; ən]

While	**it**	**isn't**	**often**	**that**	**you**	**would**	**want**	**to**	**find**	**a**	**gold**	**needle**	**in**	**an**
尽管	它	不是	经常	那	你	会	想	到	寻找	一个	金子	针	在	一个

[ə'luːmɪnəm; ə'luːmənəm] ['heɪstæk] ,

aluminum	**haystack**	**,**
铝	草垛	,

虽然你不太可能想在一堆铝制干草中寻找金针，

[ðə; ði][nekst]['sekʃ(ə)n]['prez(ə)nts][sʌm; səm] ['præktɪkl] [ˌæplɪ'keɪʃ(ə)nz] .

the	**next**	**section**	**presents**	**some**	**practical**	**applications**	**.**
这	下一个	部分	礼物	一些	实际的	应用程序	.

下一节将介绍一些实际应用。

[ɪ'mædʒɪn] [jɔː'self] [æz; əz][ðə; ði]['pɜːs(ə)n] [wɪð] [ðə; ði]['prɒbləm][ɪn] [ðiːz] [ˌsɪtʃʊ'eɪʃnz] . -

Imagine	**yourself**	**as**	**the**	**person**	**with**	**the**	**problem**	**in**	**these**	**situations**	**.**	**18**
想象	你自己	作为	这	人	和	这	问题	在	这些	情况	.	-

设身处地地想一想，自己就是遇到这些问题的人。18

* ['ti 'eɪtʃ][ænd; ənd][juː][ɑː(r); ə(r)][ˌreɪdiəʊ'æktɪv][bʌt; bət] [wɪð] [sʌtʃ] [lɒŋ] [hɑːf] - [laɪvz; lɪvz] [ðæt]

*****	**Th**	**and**	**U**	**are**	**radioactive**	**but**	**with**	**such**	**long**	**half**	**-**	**lives**	**that**
*	钍	和	U	是	放射性	但	和	这样的	长的	一半	-	生活	那

钍和铀都具有放射性，但它们的半衰期非常长，因此

['njuːtrɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][kæn; kən][biː; bi] [juːst] [fɔː(r); fə(r)][ðeə(r)] [dɪˌtɜːmɪ'neɪʃ(ə)n] .

neutron	**activation**	**analysis**	**can**	**be**	**used**	**for**	**their**	**determination**	**.**
中子	激活	分析	能	是	用过的	为了	他们的	决心	.

中子活化分析法可用于测定它们。

† - = ['maɪkrəʊgræm] ([wʌn] - ['mɪljənθ] [ɒv; əv][ə; eɪ][græm]) -

†	**µg**	**=**	**Microgram**	**(**	**one**	**-**	**millionth**	**of**	**a**	**gram**	**)**	**19**
†	-	=	微克	(	一	-	第一百万分之一	的	一个	克	)	-

† µg = 微克（百万分之一克）19

[haʊ] [ænd; ənd] [weə(r)] [tuː; tə] [juːz] [ˌaɪ 'tiː]

HOW	**AND**	**WHERE**	**TO**	**USE**	**IT**
如何	和	在哪里	到	使用	它

如何以及在何处使用它

[ɪn][ə; eɪ] ['fɪzɪks] [lə'bɒrətri]

In	**a**	**Physics**	**Laboratory**
在	一个	物理	实验室

在物理实验室

[ðə; ði]['prɒbləm]

The	**Problem**
这	问题

问题

[juː; jʊ][ɑː(r); ə(r)][ə; eɪ] ['fɪzɪsɪst] [ɪn'vestɪgeɪtɪŋ] [ðə; ði] ['prɒpətiz] [ɒv; əv] [semɪkən'dʌktəz] , [wɪtʃ]

You	**are**	**a**	**physicist**	**investigating**	**the**	**properties**	**of**	**semiconductors**	**,**	**which**
你	是	一个	物理学家	调查	这	特性	的	半导体	,	哪个

[ɑː(r); ə(r)][mə'tɪərɪəlz] [juːst] [tuː; tə] [meɪk] [træn'zistəz] .

are	**materials**	**used**	**to**	**make**	**transistors**	**.**
是	材料	用过的	到	制作	晶体管	.

你是一名物理学家，正在研究半导体的特性，半导体是制造晶体管的材料。

[wen] [juː; jʊ] [ə'plaɪ] [ə; eɪ]['vəʊltɪdʒ][tuː; tə][wʌn] ['spesɪmən] [ɒv; əv]['sɪlɪkən] ([ə; eɪ][ˌsemikən'dʌktə(r)]) ,

When	**you**	**apply**	**a**	**voltage**	**to**	**one**	**specimen**	**of**	**silicon**	**(**	**a**	**semiconductor**	**)**	**,**
什么时候	你	申请	一个	电压	到	一	标本	的	硅	(	一个	半导体	)	,

当你对一块硅（半导体）样品施加电压时，

[ˌaɪ 'tiː] ['dʌznt] [bɪ'heɪv] [kwaɪt] [laɪk] [ðə; ðɪ] ['ʌðə(r)z] [ðæt] [juːv] ['stʌdid] .

it	doesn't	behave	quite	like	the	others	that	you've	studied	.
它	不	表现	相当	喜欢	这	其他的	那	你已经	研究	.

它的行为与其他你研究过的物质不太一样。

[ðə; ðɪ][ɪ'lektrɪk(ə)l] ['prɒpətiz] [ɒv; əv] [ðɪs] [ɒd] ['spesɪmən] [ɑː(r); ə(r)][ʌn'juːʒuəl][ænd; ənd] ['ɪntrəstɪŋ]

The	electrical	properties	of	this	odd	specimen	are	unusual	and	interesting
这	电气	特性	的	这	奇怪的	标本	是	异常	和	有趣的

[ænd; ənd][kʊd; kəd] [liːd] [tuː; tə][ə; eɪ] [njuː] [taɪp] [ɒv; əv][træn'zɪstə(r)] .

and	could	lead	to	a	new	type	of	transistor	.
和	可以	带领	到	一个	新的	类型	的	晶体管	.

这种奇特样品的电学特性不同寻常且很有趣，可能会催生一种新型晶体管。

[wɒt] [meɪks] [ðɪs] ['spesɪmən] ['dɪfrənt] [frɒm; frəm][ðə; ðɪ]['ʌðə(r)z] ?

What	makes	this	specimen	different	from	the	others	?
什么	制作	这	标本	不同的	从	这	其他的	?

这个标本与其他标本有何不同?

['veri] [smɔːl] [ə'maʊnts] [ɒv; əv] [ɪm'pjʊrəti] [kæn; kən] [kɔːz] [lɑːdʒ] ['tʃeɪndʒɪz] [ɪn][ðə; ðɪ][ɪ'lektrɪk(ə)l]

Very	small	amounts	of	impurities	can	cause	large	changes	in	the	electrical
非常	小的	金额	的	杂质	能	原因	大的	变化	在	这	电气

['prɒpətiz] [ɒv; əv] [semɪkən'dʌktəz] .

properties	of	semiconductors	.
特性	的	半导体	.

极少量的杂质就能引起半导体电性能的巨大变化。

[juː; jʊ] [wʊd] [laɪk][tuː; tə][əb'teɪn][ə; eɪ]['kemɪk(ə)l][ə'næləsɪs][ɒv; əv][ðə; ðɪ][mə'tɪəriəl] ,

You	would	like	to	obtain	a	chemical	analysis	of	the	material	,
你	会	喜欢	到	获得	一个	化学	分析	的	这	材料	,

您想对该材料进行化学分析。

[bʌt; bət][jɔː(r); jə(r)] ['kɒliːgz] [ɪn] ['kemɪstri] [tel] [juː; jʊ] [ðeɪ] [wʊd] [hæv; həv][tuː; tə] [dɪ'zɒlv] [ə; eɪ]

but	your	colleagues	in	chemistry	tell	you	they	would	have	to	dissolve	a
但	你的	同事	在	化学	告诉	你	他们	会	有	到	溶解	一个

[gʊd] [saɪz] [pɑːt][ɒv; əv][jɔː(r); jə(r)]['sɑːmp(ə)l][tuː; tə]['ænəlaɪz][ˌaɪ 'tiː][ænd; ənd][juː; jʊ][ɑː(r); ə(r)] [rɪ'lʌktənt]

good	size	part	of	your	sample	to	analyze	it	and	you	are	reluctant
好的	尺寸	部分	的	你的	样本	到	分析	它	和	你	是	不情愿的

[tuː; tə] [gɪv] [ˌaɪ 'tiː][ʌp] .

to	give	it	up	.
到	给	它	向上	.

但是你的化学同事告诉你，他们需要溶解你样品中相当大的一部分才能进行分析，而你又不愿放弃它。

[haʊ] [duː; də][juː; jʊ][duː; də][ˌaɪ 'tiː] ?

How	do	you	do	it	?
如何	做	你	做	它	?

你是怎么做到的?

[ðə; ðɪ][sə'luːʃ(ə)n]

The	Solution
这	解决方案

解决方案

[juː; jʊ] [dɪ'saɪd] [tuː; tə][traɪ] ['njuːtrɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] .

You	decide	to	try	neutron	activation	analysis	.
你	决定	到	尝试	中子	激活	分析	.

你决定尝试中子活化分析。

[juː; jʊ]['riːəlaɪz][juː; jʊ][woʊnt][biː; bi]['eɪb(ə)l][tuː; tə] [dɪ'tekt] [ɔːl][ðə; ðɪ] ['elɪmənts] ,

You	realize	you	won't	be	able	to	detect	all	the	elements	,
你	意识到	你	惯于	是	有能力的	到	探测	全部	这	元素	,

你意识到你不可能检测到所有元素，

[bʌt; bət] ['meni] [ɒv; əv] [ðəʊz] [ðæt] [mait] [ə'fekt] [ˌsemikən'dʌktə(r)] [pə'fɔ:məns] [kʊd; kəd][bi:; bi]
but **many** **of** **those** **that** **might** **affect** **semiconductor** **performance** **could** **be**
但 许多 的 那些 那 可能 影响 半导体 表现 可以 是
[dɪ'tektɪd] [kwaɪt] ['i:zəli] .
detected **quite** **easily** **.**
检测到 相当 容易地 .

但其中许多可能影响半导体性能的因素都很容易被检测到。

[wɒt] [wɪl] [ju:; jʊ] [ni:d] ?
What **will** **you** **need** **?**
什么 将要 你 需要 ?

你需要准备什么?

[ə; eɪ] [sɔ:s] [ɒv; əv] ['nju:trɔnz] [tu:; tə] ['æktɪveɪt] [ðə; ði][mə'tɪəriəl][ænd; ənd][ə; eɪ] ['gæmə] - [reɪ]
A **source** **of** **neutrons** **to** **activate** **the** **material** **and** **a** **gamma** **-** **ray**
一个 来源 的 中子 到 激活 这 材料 和 一个 伽马 - 射线
[spek'trɒmɪtə(r)] [tu:; tə] ['meʒə(r)] [ðə; ði] [ˌreɪdi'eɪʃn] [frɒm; frəm][ðə; ði][mə'tɪəriəl] ['ɑ:ftəwədz] .
spectrometer **to** **measure** **the** **radiation** **from** **the** **material** **afterwards** **.**
光谱仪 到 措施 这 辐射 从 这 材料 然后 .

利用中子源激活材料，并利用伽马射线光谱仪测量材料随后产生的辐射。

[ðɪs] [spek'trɒmɪtə(r)] [dɪ'tekts] [ænd; ənd] ['meʒəz] ['gæmə] [reɪz] [ænd; ənd][sɔ:rts][ðem; ðəm] [ə'kɔ:dɪŋ]
This **spectrometer** **detects** **and** **measures** **gamma** **rays** **and** **sorts** **them** **according**
这 光谱仪 检测 和 措施 伽马 射线 和 排序 他们 根据
[tu:; tə][ðeə(r)] ['enədʒi] .
to **their** **energy** **.**
到 他们的 活力 .

该光谱仪探测并测量伽马射线，并根据其能量对其进行分类。

[ju:; jʊ][faɪnd] [ðæt] [jɔ:(r); jə(r)] [frend] [daʊn] [ðə; ði] [hɔ:l] , [hu:] [ɪz][ə; eɪ]['nju:kliə(r)] ['fɪzɪsɪst] ,
You **find** **that** **your** **friend** **down** **the** **hall** **,** **who** **is** **a** **nuclear** **physicist** **,**
你 寻找 那 你的 朋友 向下 这 大厅 , WHO 是 一个 核 物理学家 ,

你发现住在走廊尽头的朋友是一位核物理学家，

[hæz; həz][ə; eɪ] ['gæmə] - [reɪ] [spek'trɒmɪtə(r)] [ðæt] [in'kɔ:pəreits] [ə; eɪ] ['lɪθiəm] - ['drɪftɪd] [dʒɜ:'meɪniəm]
has **a** **gamma** **-** **ray** **spectrometer** **that** **incorporates** **a** **lithium** **-** **drifted** **germanium**
有 一个 伽马 - 射线 光谱仪 那 包含 一个 锂 - 漂移 锗
['krɪst(ə)l][æz; əz][ə; eɪ] detector20
crystal **as** **a** **detector20**
水晶 作为 一个 detector20

它配备了一个伽马射线光谱仪，该光谱仪采用锂漂移锗晶体作为探测器[20]。

[ænd; ənd][ə; eɪ] [pʌls] [haɪt] ['ænəlaɪzə] .
and **a** **pulse** **height** **analyzer** **.**
和 一个 脉冲 高度 分析器 .

以及脉冲幅度分析仪。

[ðə; ði][dʒɜ:'meɪniəm][dɪ'tektə(r)][ɪz][ə; eɪ] [dɪ'vaɪs] [ðæt] ['sensɪz] [ðə; ði] ['gæmə] [reɪz] [ðæt] ['entə(r)][ˌaɪ 'ti:]
The **germanium** **detector** **is** **a** **device** **that** **senses** **the** **gamma** **rays** **that** **enter** **it**
这 锗 探测器 是 一个 设备 那 感官 这 伽马 射线 那 进入 它
[ænd; ənd] [gɪvz] [ɪ'lektrɪk(ə)l] ['sɪgnlz] [rɪ'leɪtɪd] [tu:; tə][ðə; ði] ['enədʒi] [ɒv; əv][ðə; ði] ['gæmə] [reɪz] .
and **gives** **electrical** **signals** **related** **to** **the** **energy** **of** **the** **gamma** **rays** **.**
和 给予 电气 信号 有关的 到 这 活力 的 这 伽马 射线 .

锗探测器是一种能够感应进入其中的伽马射线并发出与伽马射线能量相关的电信号的装置。

[ˌaɪ 'ti:][wɒz; wəz] [ɪn'ventɪd] ['əʊnli][ə; eɪ] [fju:] [j'iəz] [ə'gəʊ][ænd; ənd][hæz; həz][ə; eɪ] ['veri] [faɪn] [ˌrezə'lu:ʃ(ə)n] .
It **was** **invented** **only** **a** **few** **years** **ago** **and** **has** **a** **very** **fine** **resolution** **.**
它 曾是 发明 仅有的 一个 很少 年 前 和 有 一个 非常 美好的 解决 .

它发明至今不过几年，分辨率非常高。

[ðæt] [ɪz] , [ˌaɪ 'tiː][kæn; kən] ['iːzəli] “ [pɪk] [aʊt] ” ['gæmə] [reɪz] [ðæt] [ɑː(r); ə(r)]['əʊnli] ['slaɪtli] ['dɪfrənt] [ɪn]
That is , it can easily “ pick out ” gamma rays that are only slightly different in
那 是 , 它 能 容易地 “ 挑选 出去 ” 伽马 射线 那 是 仅有的 轻微地 不同的 在
['enədʒi] .
energy .
活力 .

也就是说，它可以轻松“识别”能量只有细微差别的伽马射线。

[fɔː(r); fə(r)][ɪg'zɑːmp(ə)l] , [fɔː(r); fə(r)] ['gæmə] [reɪz] [wɪð] ['enədʒiz] [ɒv; əv] [ə'prɒksɪmətli] [wʌn] [mev] (
For example , for gamma rays with energies of approximately 1 MeV (
为了 例子 , 为了 伽马 射线 和 能量 的 大约 1 兆伏 (
['mɪljən] [ɪ'lektrɒn] [voʊlts]) ,
million electron volts) ,
百万 电子 伏特) ,

例如，对于能量约为 1 MeV（百万电子伏特）的伽马射线，

[ˌaɪ 'tiː][ɪz][nɒt][ʌn'juːʒuəl][tuː; tə] [dɪ'stɪŋgwɪʃ] [bɪ'twiːn] ['gæmə] [reɪz] [ðæt] ['dɪfə(r)][baɪ]['əʊnli][ˌtuː'tuː][ɔː(r)]
it is not unusual to distinguish between gamma rays that differ by only 2 or
它 是 不是 异常 到 区分 之间 伽马 射线 那 不同 经过 仅有的 2 或者
[θriː] [tenθs] [ɒv; əv][ə; eɪ] [pə'sent] .
3 tenths of a percent .
3 十分之一 的 一个 百分比 .

区分出仅相差百分之二或百分之三的伽马射线并不罕见。

[ðə; ði] [pʌls] [haɪt] ['ænəlaɪzə][ɪz][æn; ən] [ɪˌlek'trɒnɪk] [dɪ'vaɪs] [ðæt] [sɔːrts][ðə; ði][ɪ'lektrɪk(ə)l] ['pʌlsɪz]
The pulse height analyzer is an electronic device that sorts the electrical pulses
这 脉冲 高度 分析器 是 一个 电子的 设备 那 排序 这 电气 脉冲
[frɒm; frəm][ðə; ði][dɪ'tektə(r)] [ə'kɔːdɪŋ] [tuː; tə][ðeə(r)] ['enədʒi] .
from the detector according to their energy .
从 这 探测器 根据 到 他们的 活力 .

脉冲幅度分析仪是一种电子设备，它根据能量对来自检测器的电脉冲进行分类。

[ə; eɪ] ['lɪθiəm] - ['drɪftɪd] [dʒɜː'meɪniəm] - ['krɪst(ə)l] ['gæmə] - [reɪ] [dɪ'tektə(r)] .
A lithium - drifted germanium - crystal gamma - ray detector .
一个 锂 - 漂移 锗 - 水晶 伽马 - 射线 探测器 .

锂漂移锗晶体伽马射线探测器。

[ðə; ði] [lɑːdʒ] [kən'teɪnə(r)][ɪz][ə; eɪ]['rezəvwɑː(r)][ɒv; əv]['lɪkwɪd]['naɪtrədʒən] [ðæt] [kiːps] [ðə; ði][dɪ'tektə(r)]
The large container is a reservoir of liquid nitrogen that keeps the detector
这 大的 容器 是 一个 水库 的 液体 氮 那 保持 这 探测器
[kuːld] [tuː; tə][ə; eɪ] ['temprətʃə(r)] [ɒv; əv] - 196° ['sentɪgreɪd] (321° [bɪ'ləʊ] ['zɪərəʊ] ,
cooled to a temperature of - 196° Centigrade (321° below zero ,
冷却 到 一个 温度 的 - 196° 摄氏度 (321° 以下 零 ,

这个大容器是液氮的储罐，它将探测器冷却到零下196摄氏度（零下321摄氏度）。

['færənhaɪt]) .
Fahrenheit) .
华氏度) .

华氏度）。

[ðə; ði] [liːd] [brɪk] [ʃiːld] [kiːps] [aʊt] [məʊst][ɒv; əv][ðə; ði] ['gæmə] [reɪz] [ðæt] [kʌm] [frɒm; frəm]
The lead brick shield keeps out most of the gamma rays that come from
这 带领 砖 盾 保持 出去 最多 的 这 伽马 射线 那 来 从
['nætʃ(ə)rəli][ˌreɪdiəʊ'æktɪv][mə'tɪəriəlz][ɪn][ðə; ði] [ruːm] .
naturally radioactive materials in the room .
自然 放射性 材料 在 这 房间 .

铅砖屏蔽层可以阻挡房间里天然放射性物质产生的大部分伽马射线。

[ðə; ði]['plæstɪk] [slɒts] [həʊld] [kɑ:dz] [ə'pɒn] [wɪtʃ] [ðə; ði] ['sæmpl] [ɑ:(r); ə(r)] ['maʊntɪd] [fɔ:(r); fə(r)] ['kaʊntɪŋ]

The	plastic	slots	hold	cards	upon	which	the	samples	are	mounted	for	counting
这	塑料	插槽	抓住	牌	之上	哪个	这	样品	是	安装	为了	计数

.

:

.

塑料插槽用于放置卡片，样品就安装在卡片上进行计数。

['sʌmtaɪmz] [ðə; ði][dɪ'tektə(r)][ɪz] [ə'reɪndʒd] ['vɜ:tɪkli] [ænd; ənd] ['sæmpl] [ɑ:(r); ə(r)] [pleɪst] [ɒn] [ʃelvz]

Sometimes	the	detector	is	arranged	vertically	and	samples	are	placed	on	shelves
有时	这	探测器	是	安排	垂直方向	和	样品	是	放置	在	货架

[ə'bʌv] [ˌaɪ 'ti:] . -

above	it	.	21
多于	它	.	-

有时检测器是垂直放置的，样品则放置在其上方的架子上。[21]

[wɒt] [ə'baʊt][ðə; ði] ['nju:trɔnz] [fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði][ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] ?

What	about	the	neutrons	for	the	irradiation	?
什么	关于	这	中子	为了	这	辐射	?

那么，用于辐射的中子呢?

[ɔ:l'ðəʊ] [ðeə(r)]['ɪz(ə)nt][ə; eɪ]['su:təb(ə)l]['nju:kliə(r)][ri'æktə(r)] [[naɪn]] [ɪn][jɔ:(r); jə(r)] ['sɪti] ,

Although	there	isn't	a	suitable	nuclear	reactor	[	9	]	in	your	city	,
虽然	那里	不是	一个	合适的	核	反应堆	[	9	]	在	你的	城市	,

虽然你的城市没有合适的核反应堆[9]，

[ðeə(r)][ɪz][wʌn][æt; ət][ə; eɪ][ˌju:nɪ'vɜ:səti]['əʊnli][æn; ən]['aʊə(r)] [ə'weɪ] [baɪ][dʒet] .

there	is	one	at	a	university	only	an	hour	away	by	jet	.
那里	是	一	在	一个	大学	仅有的	一个	小时	离开	经过	喷射	.

离这里只有一小时飞机航程的大学里就有一间。

[sɪns] [ˌaɪ 'ti:] [meɪ] [teɪk] [ə; eɪ] [fju:] ['aʊəz] [tu:; tə] [get] [ðə; ði]['sɑ:mp(ə)l][tu:; tə][ðə; ði]['kaʊntə(r)]['ɑ:ftə(r)]

Since	it	may	take	a	few	hours	to	get	the	sample	to	the	counter	after
自从	它	可能	拿	一个	很少	小时	到	得到	这	样本	到	这	柜台	后

[ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] ,

irradiation	,
辐射	,

由于辐照后可能需要几个小时才能将样品送到柜台，

[ju:; jʊ][woʊnt][bi:; bi]['eɪb(ə)l][tu:; tə] [lʊk] [fɔ:(r); fə(r)] [ʃɔ:t] - lived22

you	won't	be	able	to	look	for	short	-	lived22
你	惯于	是	有能力的	到	看	为了	短的	-	lived22

你将无法查找 short-lived22

[ˌæktɪ'veɪʃn] ['prɒdʌkts] , [aɪ] . [i:] . , [ðəʊz] [wɪð] [hɑ:f] - [laɪvz; lɪvz][ɒv; əv][ʌp][tu:; tə][æn; ən]['aʊə(r)] .

activation	products	,	i	.	e	.	,	those	with	half	-	lives	of	up	to	an	hour	.
激活	产品	,	我	.	e	.	,	那些	和	一半	-	生活	的	向上	到	一个	小时	.

活化产物，即半衰期不超过一小时的活化产物。

[haʊ'evə(r)] , [ðɪs] [wɪl] [ɪk'sklu:d]['əʊnli][ə; eɪ] [fju:] ['elɪmənts] [frɒm; frəm] [dɪ'tekʃ(ə)n] .

However	,	this	will	exclude	only	a	few	elements	from	detection	.
然而	,	这	将要	排除	仅有的	一个	很少	元素	从	检测	.

然而，这只会排除少数元素被检测出来。

[ə; eɪ] [pʌls] - [haɪt] ['ænəlaɪzə] [ju:st] [fɔ:(r); fə(r)] ['gæmə] - [reɪ] [spek'trɒmɪtri] .

A	pulse	-	height	analyzer	used	for	gamma	-	ray	spectrometry	.
一个	脉冲	-	高度	分析器	用过的	为了	伽马	-	射线	光谱分析	.

用于伽马射线能谱分析的脉冲幅度分析器。

[ə; eɪ] ['gæmə] - [reɪ] ['spektrəm] [ɪz] [dɪ'spleɪd] [ɒn][ðə; ði] ['telɪvɪʒ(ə)n] [skri:n] .

A	gamma	-	ray	spectrum	is	displayed	on	the	television	screen	.
一个	伽马	-	射线	光谱	是	显示	在	这	电视	屏幕	.

电视屏幕上显示了伽马射线光谱。

['deɪtə][ɪz] ['prɪntɪd] [aʊt] [ˌɔːtə'mætɪkli] [ɒn][ðə; ði] [ɪ'lektrɪk] ['taɪpraɪtə(r)] [ænd; ənd]['ɔːlsəʊ] [meɪ] [biː; bi]

Data	is	printed	out	automatically	on	the	electric	typewriter	and	also	may	be
数据	是	打印	出去	自动地	在	这	电的	打字机	和	还	可能	是

[plɔtid] [æz; əz][ə; eɪ] [grɑːf] [ɒn][ðə; ði]['peɪpə(r)][tuː; tə][ðə; ði][left] .

plotted	as	a	graph	on	the	paper	to	the	left	.
绘制	作为	一个	图形	在	这	纸	到	这	左边	.

数据会自动通过电动打字机打印出来，也可以在左侧的纸上绘制成图表。

[ɪn]['ʌðə(r)] ['sɪstəmz] , ['deɪtə] [meɪ] [biː; bi]['kəʊdɪd]['ɒntə] [pʌntʃt] ['peɪpə(r)] [teɪp] [æz; əz] [wel] .

In	other	systems	,	data	may	be	coded	onto	punched	paper	tape	as	well	.
在	其他	系统	,	数据	可能	是	编码	到	拳击	纸	磁带	作为	出色地	.

在其他系统中，数据也可以编码到穿孔纸带上。

[sʌtʃ] [teɪp] [meɪ] [biː; bi] “ [riːd] ” [baɪ][ə; eɪ][kəm'pjuːtə(r)] [ðæt] [kæn; kən][biː; bi] ['prəʊgræmd] [tuː; tə][juːz]

Such	tape	may	be	“	read	”	by	a	computer	that	can	be	programmed	to	use
这样的	磁带	可能	是	“	读	”	经过	一个	电脑	那	能	是	程序	到	使用

[ðə; ði]['deɪtə][tuː; tə]['kælkjuleɪt] [wɒt] [ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['aɪsətˌəʊps][ɑː(r); ə(r)]['prez(ə)nt][ænd; ənd][ðeə(r)]

the	data	to	calculate	what	radioactive	isotopes	are	present	and	their
这	数据	到	计算	什么	放射性	同位素	是	展示	和	他们的

[kˈwɒntɪtɪz] .

quantities	.
数量	.

计算机可以“读取”这种磁带，并对其进行编程，利用这些数据来计算存在哪些放射性同位素及其数量。

[naʊ] [juː; jʊ][ɑː(r); ə(r)] ['redi] [tuː; tə] [bɪ'gɪn] [ðə; ði][ə'næləsɪs] .

Now	you	are	ready	to	begin	the	analysis	.
现在	你	是	准备好	到	开始	这	分析	.

现在你可以开始分析了。

[ðɪs] [wɪl] [biː; bi][ə; eɪ] ['kwɒlɪtətɪv] [ə'næləsɪs] [sɪns] [juː; jʊ][ɑː(r); ə(r)] ['mɪəli] ['lʊkɪŋ] [fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ]

This	will	be	a	qualitative	analysis	since	you	are	merely	looking	for	a
这	将要	是	一个	定性	分析	自从	你	是	仅仅	寻找	为了	一个

[sɪg'nɪfɪkəntli] ['dɪfrənt] ['elɪmənt] [ɪn] [ðæt] ['sɪlɪkən]['krɪst(ə)l] .

significantly	different	element	in	that	silicon	crystal	.
显著地	不同的	元素	在	那	硅	水晶	.

这将是一项定性分析，因为你只是在寻找硅晶体中一种截然不同的元素。

[haʊ] [mʌtʃ] [ɒv; əv][ˌaɪ 'tiː][ɪz]['prez(ə)nt][ɪz]['əʊnli][ɒv; əv]['sekənd(ə)ri] ['ɪntrəst] .

How	much	of	it	is	present	is	only	of	secondary	interest	.
如何	很多	的	它	是	展示	是	仅有的	的	次要	兴趣	.

其中有多少是次要的。

['ðeəfɔː(r)] , [ɪf] [juː; jʊ][faɪnd] ['eniθɪŋ] ['dɪfrənt] ,

Therefore	,	if	you	find	anything	different	,
所以	,	如果	你	寻找	任何事物	不同的	,

因此，如果您发现任何不同之处，

[juː; jʊ] [wɪl] [rɪ'laɪ][ɒn][æn; ən] [ə'prɒksɪmət] [ˌkælkju'leɪʃ(ə)n][tuː; tə] [tel] [juː; jʊ] “ [haʊ] [mʌtʃ] ” . -

you	will	rely	on	an	approximate	calculation	to	tell	you	“	how	much	”	.	23
你	将要	依靠	在	一个	近似	计算	到	告诉	你	“	如何	很多	”	.	-

你将依靠近似计算来告诉你“多少”。23

[ðɪs] [ɪz] [kɔːld] [ə; eɪ] “ ['swɪmɪŋ] [puːl] ” [riˈæktə(r)][bɪˈkəz; bɪˈkɒz][ðə; ði]['njuːkliə(r)]['fjuːəl] , [bɪlt] ['ɪntuː]

This	is	called	a	“	swimming	pool	”	reactor	because	the	nuclear	fuel	,	built	into
这	是	称为	一个	“	游泳	水池	”	反应堆	因为	这	核	燃料	,	建造	进入

['met(ə)l][rɒdz] ,

metal	rods	,
金属	杆	,

这被称为“游泳池式”反应堆，因为核燃料被安装在金属棒中，

[ɪz][held][ɪn][ə; eɪ] ['freɪmwɜːk] [æt; ət][ðə; ði] ['bɒtəm] [ɒv; əv][ə; eɪ] [diːp] [puːl] [ɒv; əv]['wɔːtə(r)] .

is	held	in	a	framework	at	the	bottom	of	a	deep	pool	of	water	.
是	握住	在	一个	框架	在	这	底部	的	一个	深的	水池	的	水	.

被固定在一个框架内，框架位于深水池的底部。

[ðə; ði]['wɔːtə(r)] [sɜːrvz] [æz; əz][ə; eɪ] [ʃiːld] [tuː; tə][prə'tekt] ['wɜːkəz] [frɒm; frəm][ðə; ði] [ˌreɪdi'eɪʃn] [ænd; ənd]

The	water	serves	as	a	shield	to	protect	workers	from	the	radiation	and
这	水	服务	作为	一个	盾	到	保护	工人	从	这	辐射	和

['ɔːlsəʊ][helps][ðə; ði][riˈæktə(r)] “ [gəʊ] ” [baɪ] [sləʊɪŋ] [daʊn] ['njuːtrɔnz] [tuː; tə] [meɪk] [ðem; ðəm][mɔː(r)]

also	helps	the	reactor	“	go	”	by	slowing	down	neutrons	to	make	them	more
还	帮助	这	反应堆	“	去	”	经过	减速	向下	中子	到	制作	他们	更多的

['laɪkli] [tuː; tə][ˌɪntərˈækt] [wɪð] [ðə; ði] ['tɑːgɪt] ['ætəmz] .

likely	to	interact	with	the	target	atoms	.
可能	到	相互影响	和	这	目标	原子	.

水起到屏蔽作用，保护工作人员免受辐射，同时还能减缓中子的速度，使中子更容易与目标原子相互作用，从而帮助反应堆“运转”。

“ ['swɪmɪŋ] [puːl] ” [rˈɪæktəz] [ɑː(r); ə(r)] ['friːkwəntli] [juːst] [fɔː(r); fə(r)] ['njuːtrɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]

“	Swimming	pool	”	reactors	are	frequently	used	for	neutron	activation	analysis
“	游泳	水池	”	反应堆	是	频繁地	用过的	为了	中子	激活	分析

[ænd; ənd] ['tɪpɪkli] [prə'vaɪd] ['njuːtrɒn] ['flʌksɪz][ɒv; əv]['əʊvə(r)] - (- ['mɪljən] ['mɪljən]) ['njuːtrɔnz] [pə(r)]

and	typically	provide	neutron	fluxes	of	over	10^{13}	(	10	million	million	)	neutrons	per
和	通常	提供	中子	通量	的	超过	-	(	-	百万	百万	)	中子	每

[skweə(r)]['sentɪmiːtə(r)][pə(r)]['sekənd] . -

square	centimeter	per	second	.	24
正方形	厘米	每	第二	.	-

“游泳池式”反应堆常用于中子活化分析，通常可提供每平方厘米每秒超过 10^{13}（1000 万亿）个中子通量。24

[ðiːz] [siːld] [kwɔːts] ['kæpsjuːlz][kən'teɪn] ['sæmpl] [tuː; tə][biː; bi] [ɪ'reɪdieɪtɪd] [ɪn][ə; eɪ]['njuːkliə(r)][riˈæktə(r)]

These	sealed	quartz	capsules	contain	samples	to	be	irradiated	in	a	nuclear	reactor
这些	密封	石英	胶囊	包含	样品	到	是	辐照	在	一个	核	反应堆

.

.

这些密封的石英胶囊内装有待在核反应堆中进行辐照的样品。

[ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)][ə'baʊt][tuː; tə][biː; bi] [pleɪst] [ɪn][ðə; ði][ə'luːmɪnəm; ə'luːmənəm][kæn; kən] ,

They	are	about	to	be	placed	in	the	aluminum	can	,
他们	是	关于	到	是	放置	在	这	铝	能	,

它们即将被放入铝罐中。

[wɪtʃ] [wɪl] [biː; bi] [siːld] [ænd; ənd] [pə'zɪʃnd] [æt; ət][ðə; ði][end][ɒv; əv][æn; ən][ə'luːmɪnəm; ə'luːmənəm]

which	will	be	sealed	and	positioned	at	the	end	of	an	aluminum
哪个	将要	是	密封	和	定位	在	这	结尾	的	一个	铝

[pəʊl] ,

pole	,
极	,

它将被密封并放置在铝杆的末端。

[kləʊz][tuː; tə][ðə; ði][kɔː(r)][ɒv; əv][ə; eɪ] “ ['swɪmɪŋ] [puːl] ” [riˈæktə(r)] .

close	to	the	core	of	a	“	swimming	pool	”	reactor	.
关闭	到	这	核	的	一个	“	游泳	水池	”	反应堆	.

靠近“游泳池式”反应堆的核心。

['ɒf(ə)n] ['sæmpl] [ɑː(r); ə(r)] [pleɪst] [ɪn]['plæstɪk][tjuːbz][ænd; ənd][ɑː(r); ə(r)] ['kærid] [ɪn][ænd; ənd][aʊt][ɒv; əv]

Often	samples	are	placed	in	plastic	tubes	and	are	carried	in	and	out	of
经常	样品	是	放置	在	塑料	管子	和	是	携带	在	和	出去	的

[ə; eɪ][riˈæktə(r)][baɪ][eə(r)] ['preʃə(r)] [ɪn][ə; eɪ] [njuːˈmætɪk] [tjuːb] ['sɪstəm] .

a	reactor	by	air	pressure	in	a	pneumatic	tube	system	.
一个	反应堆	经过	空气	压力	在	一个	气动	管子	系统	.

通常，样品被放置在塑料管中，并通过气动管道系统利用气压将其送入和送出反应器。

[juː; jʊ] ['keəfəli] [skreɪp] [ɒf] [ə; eɪ] [smɔːl] [ə'maʊnt] [ɒv; əv] [mə'tɪərɪəl] , [weɪ] [ˌaɪ 'tiː] [ɒn] [ə; eɪ] ['sensətɪv]

You	carefully	scrape	off	a	small	amount	of	material	,	weigh	it	on	a	sensitive
你	小心	刮	离开	一个	小的	数量	的	材料	,	称重	它	在	一个	敏感的

['bæləns] ,

balance	,
平衡	,

你小心地刮取少量材料，用精密天平称重，

[ænd; ənd] [pʊt] [ˌaɪ 'tiː] ['ɪntuː] [ə; eɪ] [ʃɔːt] [piːs] [ɒv; əv] [pjʊə(r)] [kwɔːts] ['tjuːbɪŋ] .

and	put	it	into	a	short	piece	of	pure	quartz	tubing	.
和	放	它	进入	一个	短的	片	的	纯的	石英	管道	.

并将其放入一小段纯石英管中。

[juː; jʊ] [duː; də] [ðə; ðɪ] [seɪm] [wɪð] [æn; ən] ['ɔːd(ə)n(ə)ri] [piːs] [ɒv; əv] ['sɪlɪkən] [fɔː(r); fə(r)] [kəm'pærɪs(ə)n]

You	do	the	same	with	an	ordinary	piece	of	silicon	for	comparison
你	做	这	相同的	和	一个	普通的	片	的	硅	为了	比较

[ænd; ənd] [ðen] [siːl] [bəuθ] [tjuːbz] [wɪð] [æn; ən] ['ɒksɪdʒən] - [gæs] [tɔːtʃ] .

and	then	seal	both	tubes	with	an	oxygen	-	gas	torch	.
和	然后	海豹	两个都	管子	和	一个	氧	-	气体	火炬	.

为了进行比较，你用一块普通的硅胶也做同样的处理，然后用氧气喷灯密封两个管子。

[ɔːl'ðəʊ] [ðə; ðɪ] [tjuːbz] [ɑː(r); ə(r)] [bəuθ] ¼ [ɪntʃ] [ɪn] [daɪ'æmɪtə(r)] [ænd; ənd] [ə'baʊt] [wʌn] [ɪntʃ] [lɒŋ] ,

Although	the	tubes	are	both	¼	inch	in	diameter	and	about	1	inch	long	,
虽然	这	管子	是	两个都	¼	英寸	在	直径	和	关于	1	英寸	长的	,

虽然这两个管子的直径都是¼英寸，长度约为1英寸，

[ðə; ðɪ] [fɜːst] [tjuːb] [ɪz] [dʒʌst] ['slaɪtli] [lɒŋgə(r)] [səʊ] [juː; jʊ] [wɪl] [biː; bi] ['eɪb(ə)l] [tuː; tə] [dɪ'tɜːmɪn] [wɪtʃ] [ɪz]

the	first	tube	is	just	slightly	longer	so	you	will	be	able	to	determine	which	is
这	第一的	管子	是	只是	轻微地	更长	所以	你	将要	是	有能力的	到	决定	哪个	是

[wɪtʃ] ['ɑːftə(r)] [ðə; ðɪ] [ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] .

which	after	the	irradiation	.
哪个	后	这	辐射	.

第一根管子稍长一些，这样照射后你就能分辨出哪根管子是哪根了。

[ɒf] [ˌaɪ 'tiː] [gəʊz] [tuː; tə] [ðə; ðɪ] [riˈæktə(r)] [ɪn] [ə; eɪ] ['keəfəli] [ræpt] ['pækɪdʒ] [ə'lɒŋ] [wɪð] [ɪn'strʌkʃənz]

Off	it	goes	to	the	reactor	in	a	carefully	wrapped	package	along	with	instructions
离开	它	去	到	这	反应堆	在	一个	小心	包装	包裹	沿着	和	指示

[tuː; tə] [ɪ'reɪdieɪt] [ðə; ðɪ] [tjuːbz] [fɔː(r); fə(r)] - ['aʊəz] [ɪn] [ə; eɪ] ['njuːtrɒn] [flʌks] [ɒv; əv] [ə'baʊt] - ['njuːtrɔnz]

to	irradiate	the	tubes	for	12	hours	in	a	neutron	flux	of	about	10^{13}	neutrons
到	照射	这	管子	为了	-	小时	在	一个	中子	通量	的	关于	-	中子

[pə(r)] [skweə(r)] ['sentɪmiːtə(r)] [pə(r)] ['sekənd] [ænd; ənd] [tuː; tə] [rɪ'tɜːn] [ðem; ðəm] [æz; əz] ['kwɪkli] [æz; əz]

per	square	centimeter	per	second	and	to	return	them	as	quickly	as
每	正方形	厘米	每	第二	和	到	返回	他们	作为	迅速地	作为

['pɒsəb(ə)l] ['ɑːftə(r)] [ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)] [rɪ'muːvd] [frɒm; frəm] [ðə; ðɪ] [riˈæktə(r)] . -

possible	after	they	are	removed	from	the	reactor	.	25
可能的	后	他们	是	已移除	从	这	反应堆	.	-

这些管子被小心地包装好，连同说明书一起送往反应堆。说明书要求在每平方厘米每秒约 10^{13} 个中子通量的条件下照射管子 12 小时，并在从反应堆取出后尽快将其送回。25

[ðə; ðɪ] ['fɒləʊɪŋ] [wiːk] , [ðə; ðɪ] ['sæmpl] [ɑː(r); ə(r)] [dɪ'lɪvəd] [ə'baʊt] [fɔːr] ['aʊəz] ['ɑːftə(r)] [ðeɪ]

The	following	week	,	the	samples	are	delivered	about	4	hours	after	they
这	下列的	星期	,	这	样品	是	发表	关于	4	小时	后	他们

[wɜː(r); wə(r)] [rɪ'muːvd] [frɒm; frəm] [ðə; ðɪ] [riˈæktə(r)] .

were	removed	from	the	reactor	.
是	已移除	从	这	反应堆	.

接下来的一周，样品在从反应器中取出后约 4 小时送达。

['wɜːkɪŋ] ['kwɪkli] [bʌt; bət] ['keəfəli] , [juː; jʊ] [nəʊt] [ðæt] [ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)][ˌreɪdiəʊ'æktɪv][bʌt; bət] ['iːzəli]

Working	quickly	but	carefully	,	you	note	that	they	are	radioactive	but	easily
在职的	迅速地	但	小心	,	你	笔记	那	他们	是	放射性	但	容易地

['hændld] [baɪ]['ɔːd(ə)n(ə)ri] [lə'bɒrətri] [tek'niːks] .

handled	by	ordinary	laboratory	techniques	.
处理	经过	普通的	实验室	技术	.

你迅速而谨慎地发现它们具有放射性，但很容易用普通的实验室技术进行处理。

[juː; jʊ] [breɪk] [ðə; ði] [kwɔːts] [tjuːbz] [wʌn][æt; ət][ə; eɪ] [taɪm] [ænd; ənd] [ə'tætʃ] [iːtʃ] [ɒv; əv][ðə; ði] [tuː]

You	break	the	quartz	tubes	one	at	a	time	and	attach	each	of	the	two
你	休息	这	石英	管子	一	在	一个	时间	和	附	每个	的	这	二

['piːsɪz] [ɒv; əv]['sɪlɪkən][tuː; tə][ə; eɪ][kɑːd] [wɪð] [self] - ['stɪkɪŋ] [teɪp] .

pieces	of	silicon	to	a	card	with	self	-	sticking	tape	.
件	的	硅	到	一个	卡片	和	自己	-	粘性	磁带	.

你将石英管逐一敲碎，然后用自粘胶带将两块硅胶分别粘到卡片上。

[ðen] [juː; jʊ] [pleɪs] [iːtʃ] [kɑːd] , [ɪn] [tɜːn] ,

Then	you	place	each	card	,	in	turn	,
然后	你	地方	每个	卡片	,	在	转动	,

然后你依次出每张牌，

[ɒn][ə; eɪ]['həʊldə(r)][kləʊz][tuː; tə][ðə; ði] ['gæmə] - [reɪ] [dɪ'tektə(r)][fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ]['pɪəriəd][ɒv; əv] -

on	a	holder	close	to	the	gamma	-	ray	detector	for	a	period	of	10
在	一个	持有者	关闭	到	这	伽马	-	射线	探测器	为了	一个	时期	的	-

['mɪnɪts] .

minutes	.
分钟	.

将其放在靠近伽马射线探测器的支架上，放置 10 分钟。

[ə; eɪ] ['spektrəm] ,

A	spectrum	,
一个	光谱	,

光谱，

[wɪtʃ] [ɪz][ə; eɪ] [grɑːf] [ɒv; əv][ðə; ði]['kwɒntəti][ɒv; əv] [ˌreɪdi'eɪʃn] [rɪ'kɔːdɪd] [ɪn] [iːtʃ] ['ɪŋkrəmənt] [ɒv; əv]

which	is	a	graph	of	the	quantity	of	radiation	recorded	in	each	increment	of
哪个	是	一个	图形	的	这	数量	的	辐射	记录	在	每个	增量	的

['enədʒi] ['əʊvə(r)][ðə; ði][reɪndʒ] [əb'zɜːvd] [fɔː(r); fə(r)] [iːtʃ] [ɒv; əv][ðə; ði] ['sæmpl] ,

energy	over	the	range	observed	for	each	of	the	samples	,
活力	超过	这	范围	观察到	为了	每个	的	这	样品	,

这是一张图表，显示了在所观察的每个样本的能量增量范围内记录的辐射量。

[ɪz] [plɔtid] [ˌɔːtə'mætɪkli] [æt; ət][ðə; ði][end][ɒv; əv][ðə; ði] ['kaʊntɪŋ] ['pɪəriəd][ænd; ənd][juː; jʊ] [meɪ] [naʊ]

is	plotted	automatically	at	the	end	of	the	counting	period	and	you	may	now
是	绘制	自动地	在	这	结尾	的	这	计数	时期	和	你	可能	现在

[kəm'peə(r)][ðə; ði] [ˌkɔmpə'ziʃənz] [ɒv; əv][ðə; ði] [tuː] ['sæmpl] .

compare	the	compositions	of	the	two	samples	.
比较	这	作品	的	这	二	样品	.

计数期结束后会自动绘制图表，现在您可以比较两个样本的成分。

([siː] [ðə; ði]['fɪgə(r)][ɒn][ðə; ði][nekst] [tuː] ['peɪdʒɪz] .)

(	See	the	figure	on	the	next	two	pages	.	)
(	看	这	数字	在	这	下一个	二	页面	.	)

（参见接下来两页的图示。）

[ðə; ði] [tuː] ['spektrə] [ɑː(r); ə(r)] ['vɜːtʃuəli] [aɪ'dentɪk(ə)l] [ɪk'sept] [ðæt] [ðə; ði] [sə'spekt] ['sɑːmp(ə)l] [hæz; həz] [wʌn]
The 这 **two** 二 **spectra** 光谱 **are** 是 **virtually** 几乎 **identical** 完全相同的 **except** 除了 **that** 那 **the** 这 **suspect** 怀疑 **sample** 样本 **has** 有 **one** 一

['ɒbviəsli] ['dɪfrənt] [piːk] [ɪn] ['tʃæn(ə)l] - [ænd; ənd] [ə; eɪ] ['sʌmwɒt] [smɔːlə(r)] [piːk] [ɪn] ['tʃæn(ə)l] -
obviously 明显地 **different** 不同的 **peak** 顶峰 **in** 在 **channel** 渠道 **157** - **and** 和 **a** 一个 **somewhat** 有些 **smaller** 较小的 **peak** 顶峰 **in** 在 **channel** 渠道 **183** -

.
:
·

这两个光谱几乎完全相同，只是可疑样品在通道 157 处有一个明显不同的峰，在通道 183 处有一个稍小的峰。

[rɪ'fɜːrɪŋ] [tuː; tə][æn; ən] ['enədʒi] [ˌkælɪ'breɪʃn] [kɜːv] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] [pʌls] [haɪt] ['ænəlaɪzə] ,
Referring 指 **to** 到 **an** 一个 **energy** 活力 **calibration** 校准 **curve** 曲线 **for** 为了 **the** 这 **pulse** 脉冲 **height** 高度 **analyzer** 分析器 **,** ,

参考脉冲幅度分析仪的能量校准曲线，

[juː; jʊ][faɪnd] [ðæt] [ðiːz] ['tʃæn(ə)lz] [ˌkɒrə'spɒnd] [tuː; tə] - . - [ænd; ənd] - . - [mev] [rɪ'spektɪvli] .
you 你 **find** 寻找 **that** 那 **these** 这些 **channels** 频道 **correspond** 对应 **to** 到 **0** - **.** . **559** - **and** 和 **0** - **.** . **657** - **MeV** 兆伏 **respectively** 分别 **.** .

你会发现这些通道分别对应于 0.559 和 0.657 MeV。

[ə; eɪ] [sɜːtʃ] [ɒv; əv][ə; eɪ]['teɪb(ə)l][ɒv; əv]['njuːklaɪd] , [ə'reɪndʒd] [baɪ] ['gæmə] - [reɪ] ['enədʒi] ,
A 一个 **search** 搜索 **of** 的 **a** 一个 **table** 桌子 **of** 的 **nuclides** 核素 **,** , **arranged** 安排 **by** 经过 **gamma** 伽马 **-** - **ray** 射线 **energy** 活力 **,** ,

搜索按伽马射线能量排列的核素表，

[rɪ'viːlz] [ðæt] [ðɪs] [ˌkɒmbɪ'neɪʃ(ə)n][ɪz] [iː'mɪtɪd] [baɪ] ['ɑːsnɪk] - - , [wɪtʃ] [wʊd] [biː; bi][ðə; ði] [ˌæktɪ'veɪʃn]
reveals 揭示 **that** 那 **this** 这 **combination** 组合 **is** 是 **emitted** 发射 **by** 经过 **arsenic** 砷 **-** - **76** - **,** , **which** 哪个 **would** 会 **be** 是 **the** 这 **activation** 激活
['prɒdʌkt] [fɔː(r); fə(r)] ['ɑːsnɪk] .
product 产品 **for** 为了 **arsenic** 砷 **.** .

结果表明，这种化合物是由砷-76释放出来的，而砷-76是砷的活化产物。

['ʌðə(r)] ['deɪtə]['ɔːlsəʊ] ['ɪndɪkeɪt] [ðæt] [fɔː(r); fə(r)] ['ɑːsnɪk] [ðeə(r)][ʃʊd; ʃəd][biː; bi][ə; eɪ]['nʌmbə(r)][ɒv; əv]
Other 其他 **data** 数据 **also** 还 **indicate** 表明 **that** 那 **for** 为了 **arsenic** 砷 **there** 那里 **should** 应该 **be** 是 **a** 一个 **number** 数字 **of** 的
[smɔːlə(r)] [piːks] ,
smaller 较小的 **peaks** 高峰 **,** ,

其他数据也表明，砷的含量应该存在许多较小的峰值。

[ɪn'kluːdɪŋ] [sʌm; səm] [ˌkɒrə'spɒndɪŋ] [tuː; tə] ['enədʒiz] [ɒv; əv][wʌn] . - , [wʌn] . - , - . - ,
including 包括 **some** 一些 **corresponding** 相应的 **to** 到 **energies** 能量 **of** 的 **1** 1 **.** . **216** - **,** , **1** 1 **.** . **228** - **,** , **0** - **.** . **624** - **,** ,
[ænd; ənd][wʌn] . - [mev] .
and 和 **1** 1 **.** . **441** - **MeV** 兆伏 **.** .

其中包括一些能量分别为 1.216、1.228、0.624 和 1.441 MeV 的粒子。

[ə; eɪ]['kləʊzə(r)] [lʊk] [æt; ət][ðə; ði] ['spektrəm] [ɒv; əv][ðə; ði] [sə'spekt] ['sɑːmp(ə)l] [rɪ'viːlz] [ðæt] [ðiːz]
A 一个 **closer** 更近 **look** 看 **at** 在 **the** 这 **spectrum** 光谱 **of** 的 **the** 这 **suspect** 怀疑 **sample** 样本 **reveals** 揭示 **that** 那 **these** 这些
[ɑː(r); ə(r)]['ɔːlsəʊ]['prez(ə)nt] .
are 是 **also** 还 **present** 展示 **.** .

仔细观察嫌疑样本的光谱，发现这些物质也存在。

['faɪnəli] , ['nəʊtɪŋ] [ðæt] [ðə; ði][hɑːf] - [laɪf][ɒv; əv] ['ɑːsnɪk] - - [ɪz] [ə'prɒksɪmətli] - ['aʊəz] ,
Finally 最后 **,** , **noting** 注意到 **that** 那 **the** 这 **half** 一半 **-** - **life** 生活 **of** 的 **arsenic** 砷 **-** - **76** - **is** 是 **approximately** 大约 **27** - **hours** 小时 **,** ,

最后，需要指出的是，砷-76的半衰期约为27小时。

[juː; jʊ] [weɪt] [ə; eɪ] [deɪ] [ænd; ənd] [kaʊnt] [ðə; ði] ['sɑːmp(ə)l] [ə'gen] [ɪn] [ðə; ði] [seɪm] [pə'zɪʃ(ə)n] [æz; əz] [ðə; ði]

you	wait	a	day	and	count	the	sample	again	in	the	same	position	as	the
你	等待	一个	天	和	数数	这	样本	再次	在	这	相同的	位置	作为	这

['priːviəs] [kaʊnt] .

previous	count	.
以前的	数数	.

等待一天后，在与上次计数相同的位置再次计数样本。

[ə; eɪ] [dɪ'kriːs] [ɪn] [ðə; ði] ['haɪts] [ɒv; əv] [ðə; ði] - . - [ænd; ənd] - . - [mev] [piːks] ,

A	decrease	in	the	heights	of	the	0	.	559	and	0	.	657	MeV	peaks	,
一个	减少	在	这	高度	的	这	-	.	-	和	-	.	-	兆伏	高峰	,

0.559 MeV 和 0.657 MeV 峰值高度降低，

[baɪ] [ə; eɪ] ['lɪt(ə)l] [les] [ðæn; ðən] [hɑːf] [ɪn] - ['aʊəz] ,

by	a	little	less	than	half	in	24	hours	,
经过	一个	小的	较少的	比	一半	在	-	小时	,

24小时内减少了近一半，

[kən'fəːmz] [ðæt] ['ɑːsnɪk] [ɪz] [ðə; ði] [ʌn'juːʒuəl] ['elɪmənt] [ɪn] [ðɪs] ['sɑːmp(ə)l] .

confirms	that	arsenic	is	the	unusual	element	in	this	sample	.
确认	那	砷	是	这	异常	元素	在	这	样本	.

证实砷是该样品中不寻常的元素。

[ˌaɪ 'tiː] [meɪ] [nɒt] [biː; bi] [ðə; ði] ['əʊnli] [ɪm'pjʊərəti] ['kɔːzɪŋ] [ðə; ði] [pɪ'kjuːliə(r)] [bɪ'heɪvjə(r)] [ɒv; əv] [ðɪs]

It	may	not	be	the	only	impurity	causing	the	peculiar	behavior	of	this
它	可能	不是	是	这	仅有的	杂质	导致	这	奇特	行为	的	这

[ˌsemikən'dʌktə(r)] ,

semiconductor	,
半导体	,

这可能并非导致这种半导体异常行为的唯一杂质。

[bʌt; bət] [ˌaɪ 'tiː] [dʌz] [siːm] [ə; eɪ] ['laɪkli] ['kændɪdət] . -

but	it	does	seem	a	likely	candidate	.	26
但	它	做	似乎	一个	可能	候选人	.	-

但它似乎确实是一个可能的候选者。26

[ðə; ði] ['gæmə] - [reɪ] ['spektrəm] [əb'teɪnd] ['ɑːftə(r)] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ɒv; əv] [ə; eɪ] ['sɑːmp(ə)l] [ɒv; əv] “ [pjʊə(r)] ”

The	gamma	-	ray	spectrum	obtained	after	activation	of	a	sample	of	“	pure	”
这	伽马	-	射线	光谱	获得	后	激活	的	一个	样本	的	“	纯的	”

['sɪlɪkən] ['hævɪŋ] “ ['ɔːd(ə)n(ə)ri] ” ['prɒpətiz] [ɒv; əv] [ðɪs] [taɪp] [ɒv; əv] [ˌsemikən'dʌktə(r)] .

silicon	having	“	ordinary	”	properties	of	this	type	of	semiconductor	.
硅	拥有	“	普通的	”	特性	的	这	类型	的	半导体	.

对具有此类半导体“普通”特性的“纯”硅样品进行活化后获得的伽马射线谱。

['əʊnli] ['veri] [smɔːl] [kwɒntɪtɪz] [ɒv; əv] ['veərɪəs] [treɪs] [ɪm'pjʊrəti] [ɑː(r); ə(r)] ['ɪndəˌkeɪtɪd] . -

Only	very	small	quantities	of	various	trace	impurities	are	indicated	.	27
仅有的	非常	小的	数量	的	各种各样的	痕迹	杂质	是	表明的	.	-

仅检测到极少量的各种痕量杂质。27

[ðə; ði] ['gæmə] - [reɪ] ['spektrəm] [əb'teɪnd] ['ɑːftə(r)] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ɒv; əv] [ə; eɪ] ['sɑːmp(ə)l] [ɒv; əv] ['sɪlɪkən]

The	gamma	-	ray	spectrum	obtained	after	activation	of	a	sample	of	silicon
这	伽马	-	射线	光谱	获得	后	激活	的	一个	样本	的	硅

['hævɪŋ] “ [ʌn'juːʒuəl] ” [ɪ'lektrɪk(ə)l] ['prɒpətiz] .

having	“	unusual	”	electrical	properties	.
拥有	“	异常	”	电气	特性	.

对具有“异常”电性能的硅样品进行活化后获得的伽马射线光谱。

[waɪl] [məʊst][ɒv; əv][ðə; ði] ['spektrəm] [ɪz][aɪ'dentɪk(ə)l] [wɪð] [ðæt] [əb'teɪnd] [frɒm; frəm][ðə; ði]['ɔːd(ə)n(ə)ri]
While **most** **of** **the** **spectrum** **is** **identical** **with** **that** **obtained** **from** **the** **ordinary**
尽管 最多 的 这 光谱 是 完全相同的 和 那 获得 从 这 普通的
[mə'tɪəriəl] ,
material **,**
材料 ,

虽然大部分光谱与从普通材料中获得的光谱相同，

[ðeə(r)][ɪz][æn; ən] ['ɪntrəstɪŋ] ['dɪfrəns] . -
there **is** **an** **interesting** **difference** **.** **28**
那里 是 一个 有趣的 不同之处 . -

这里存在一个有趣的差异。28

['juːzɪŋ][ðə; ði][ɪ'kweɪʒ(ə)n]['gɪv(ə)n][ɒn][peɪdʒ] - , [ðə; ði] [ə'prɒksɪmət] [nəʊn] ['vælјuːz][fɔː(r); fə(r)][hɑːf] -
Using **the** **equation** **given** **on** **page** **12** **,** **the** **approximate** **known** **values** **for** **half** **-**
使用 这 方程 给定 在 页 - , 这 近似 已知 值 为了 一半 -
[laɪf] ,
life **,**
生活 ,

利用第 12 页给出的公式，可以得到半衰期的近似已知值：

['sɑːmp(ə)l] [weɪt] , ['njuːtrɒn][flʌks] , [ænd; ənd][pɪərɪədz][ɒv; əv][ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][ænd; ənd] [dɪ'keɪ] ['ɑːftə(r)]
sample **weight** **,** **neutron** **flux** **,** **and** **periods** **of** **irradiation** **and** **decay** **after**
样本 重量 , 中子 通量 , 和 时期 的 辐射 和 衰变 后
[ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] ,
irradiation **,**
辐射 ,

样品重量、中子通量、辐照时间和辐照后衰变时间，

[ænd; ənd][æn; ən] ['estɪmeɪtɪd] ['vælјuː][fɔː(r); fə(r)][ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['ɑːsnɪk] - - ['ætəmz] ['meʒəd]
and **an** **estimated** **value** **for** **the** **number** **of** **arsenic** **-** **76** **atoms** **measured**
和 一个 估计的 价值 为了 这 数字 的 砷 - - 原子 测量
[baɪ][ðə; ði] ['gæmə] - [reɪ] [spek'trɒmɪtə(r)] ,
by **the** **gamma** **-** **ray** **spectrometer** **,**
经过 这 伽马 - 射线 光谱仪 ,

以及伽马射线光谱仪测得的砷-76原子数量的估计值，

[juː; jʊ]['kælkjuleɪt] [ðæt] [ðə; ði] ['ɑːsnɪk] ['kɒntent][ɒv; əv][ðə; ði]['sɑːmp(ə)l][ɪz] [ə'prɒksɪmətli] - [pɑːts] [pə(r)]
you **calculate** **that** **the** **arsenic** **content** **of** **the** **sample** **is** **approximately** **44** **parts** **per**
你 计算 那 这 砷 内容 的 这 样本 是 大约 - 部分 每
['mɪljən] ([pˌiːpˌiːˈɛm]) .
million **(** **ppm** **)** **.**
百万 (每百万) .

你计算出样品中的砷含量约为百万分之 44 (ppm)。

([siː] [ə'pendɪks] .)
(**See** **appendix** **.** **)**
(看 附录 .)

（参见附录。）

[wɪð] [ðɪs] [ˌɪnfə'meɪʃ(ə)n] [æz; əz][ə; eɪ] ['stɑrtɪŋ] [pɔɪnt] ,
With **this** **information** **as** **a** **starting** **point** **,**
和 这 信息 作为 一个 开始 观点 ,

以此信息为起点，

[juː; jʊ][ɑː(r); ə(r)] [naʊ] ['redi] [tuː; tə] [prə'siːd] [wɪð] ['fɜːðə(r)] [rɪ'sɜːtʃ] [ɒn][ðə; ði] ['prɒpətiz] [ɒv; əv]
you **are** **now** **ready** **to** **proceed** **with** **further** **research** **on** **the** **properties** **of**
你 是 现在 准备好 到 继续 和 更远 研究 在 这 特性 的
[jɔː(r); jə(r)][ˌsemikən'dʌktə(r)] ,
your **semiconductor** **,**
你的 半导体 ,

现在您可以继续深入研究半导体的特性了。

[iː] . [dʒiː] . ， [ɪf] [juː; jʊ] ['dʌb(ə)l] [ðə; ði] [ˌkɒns(ə)n'treɪʃ(ə)n] [ɒv; əv] ['ɑːsnɪk] ， [haʊ] [wɪl] [ðæt] [ə'fekt] [ɪts]

e	.	g	.	,	if	you	double	the	concentration	of	arsenic	,	how	will	that	affect	its
e	.	克	.	,	如果	你	双倍的	这	专注	的	砷	，	如何	将要	那	影响	它是

['prɒpətiz] ？

properties	?
特性	？

例如，如果将砷的浓度加倍，会对其性质产生什么影响?

[ɪn][ə; eɪ]['hɒspɪt(ə)l]

In	a	Hospital
在	一个	医院

在医院

[ðə; ði]['prɒbləm]

The	Problem
这	问题

问题

[juː; jʊ][ɑː(r); ə(r)][ə; eɪ] [fɪ'zɪʃ(ə)n] ['triːtɪŋ] [ə; eɪ]['peɪʃ(ə)nt] [huː] , [bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ɒv; əv][ə; eɪ][sɪ'vɪə(r)]['kælsiəm]

You	are	a	physician	treating	a	patient	who	,	because	of	a	severe	calcium
你	是	一个	医生	治疗	一个	病人	WHO	,	因为	的	一个	严重	钙

[dɪ'fɪʃ(ə)nsi] ，

deficiency	,
不足	，

您是一名医生，正在治疗一位因严重缺钙而患病的患者，

[hæz; həz] [biːn] ['sʌfərɪŋ] [frɒm; frəm][ˌɒstiəʊpə'rəʊsɪs] ([ə; eɪ] ['sɒf(ə)nɪŋ] [ɒv; əv][ðə; ði] [bəʊnz]) .

has	been	suffering	from	osteoporosis	(	a	softening	of	the	bones	)	.
有	到过	痛苦	从	骨质疏松症	(	一个	软化	的	这	骨头	)	.

一直患有骨质疏松症（骨骼软化）。

[juː; jʊ] [θɪŋk] [juː; jʊ][ɑː(r); ə(r)][ɒn][ðə; ði] [raɪt] [træk] [wɪð] [jɔː(r); jə(r)] ['triːtmənt] ，

You	think	you	are	on	the	right	track	with	your	treatment	,
你	思考	你	是	在	这	正确的	追踪	和	你的	治疗	，

你认为你的治疗方案是正确的，

[bʌt; bət][juː; jʊ] [wʊd] [laɪk][tuː; tə][biː; bi][ʃʊə(r)][ɪn]['ɔːdə(r)][tuː; tə] [nəʊ] ['weðə(r)] [juː; jʊ][ʃʊd; ʃəd] [kən'tɪnjuː]

but	you	would	like	to	be	sure	in	order	to	know	whether	you	should	continue
但	你	会	喜欢	到	是	当然	在	命令	到	知道	无论	你	应该	继续

[ðə; ði] ['triːtmənt] [ɔː(r)][traɪ] ['sʌmθɪŋ] [els] .

the	treatment	or	try	something	else	.
这	治疗	或者	尝试	某物	别的	.

但你想确定一下，以便知道是否应该继续治疗或尝试其他方法。

[juː; jʊ] [wʊd] [hæv; həv][jɔː(r); jə(r)]['ɑːnsə(r)] [ɪf] [juː; jʊ] [njuː] [ðæt] [ðə; ði]['kælsiəm]['kɒntent][ɒv; əv][hɪz; ɪz]

You	would	have	your	answer	if	you	knew	that	the	calcium	content	of	his
你	会	有	你的	回答	如果	你	知道	那	这	钙	内容	的	他的

['skelɪt(ə)n][hæd; həd] [stɒpt] [dɪ'kriːsɪŋ] .

skeleton	had	stopped	decreasing	.
骨骼	有	停止	递减	.

如果你知道他骨骼中的钙含量是否停止下降，你就能找到答案了。

[haʊ] [kæn; kən][juː; jʊ] [dɪ'tɜːmɪn] [ðə; ði] [ə'maʊnt] [ɒv; əv]['kælsiəm][ɪn][ə; eɪ] ['lɪvɪŋ] ['hjuːmən] ['biːɪŋ] ?

How	can	you	determine	the	amount	of	calcium	in	a	living	human	being	?
如何	能	你	决定	这	数量	的	钙	在	一个	活的	人类	存在	？

如何测定活人体内钙的含量?

[ðə; ði][sə'luːʃ(ə)n]

The	Solution
这	解决方案

解决方案

[juː; jʊ] [nəʊ] [ðæt] [ðə; ði]['juːʒuəl] [tek'niːks] [fɔː(r); fə(r)] [dɪ'tɜːmɪnɪŋ] ['kælsiəm][ɪn][ðə; ði] [bəʊnz] [ɑː(r); ə(r)]

You	know	that	the	usual	techniques	for	determining	calcium	in	the	bones	are
你	知道	那	这	通常	技术	为了	确定	钙	在	这	骨头	是

[nɒt] ['veri] ['juːsf(ə)l] .

not	very	useful	.
不是	非常	有用	.

你知道，通常测定骨骼中钙含量的方法并不太有效。

[ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)]['aɪðə(r)] [tuː] [ɪn'ækjərət] [tuː; tə] [ʃəʊ] [ðæt] [jɔː(r); jə(r)] ['peɪʃənts] ['kælsiəm] [lɒs] [hæz; həz]

They	are	either	too	inaccurate	to	show	that	your	patient's	calcium	loss	has
他们	是	任何一个	也	不准确	到	展示	那	你的	患者	钙	损失	有

[biːn] [stɒpt] [ɔː(r)][kæn; kən]['əʊnli][biː; bi] [juːst] [tuː; tə] ['meʒə(r)] [ðə; ði]['kælsiəm]['kɒntent][ɒv; əv][ðə; ði]

been	stopped	or	can	only	be	used	to	measure	the	calcium	content	of	the
到过	停止	或者	能	仅有的	是	用过的	到	措施	这	钙	内容	的	这

[bəʊnz] [ɪn][hɪz; ɪz] [iks'tremitis] .

bones	in	his	extremities	.
骨头	在	他的	四肢	.

它们要么不够准确，无法证明患者的钙流失已经停止，要么只能用于测量其四肢骨骼中的钙含量。

[ðə; ði]['lætə(r)][ɪz][nɒt] [ˌsætɪs'fæktəri][bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [ðiːz] [fjuː] [bəʊnz] [meɪ] [nɒt][biː; bi] [ˌreprɪ'zentətɪv]

The	latter	is	not	satisfactory	because	these	few	bones	may	not	be	representative
这	后者	是	不是	令人满意的	因为	这些	很少	骨头	可能	不是	是	代表

[ɒv; əv][ðə; ði] [rest] [ɒv; əv][hɪz; ɪz]['skelɪt(ə)n] . -

of	the	rest	of	his	skeleton	.	29
的	这	休息	的	他的	骨骼	.	-

后一种解释并不令人满意，因为这几块骨头可能无法代表他骨骼的其他部分。[29]

['riːs(ə)ntli] , [haʊ'evə(r)] , [ðeə(r)][hæv; həv] [biːn] [rɪ'pɔːts] [ɒv; əv] ['njuːtrɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ɒv; əv]

Recently	,	however	,	there	have	been	reports	of	neutron	activation	analysis	of
最近	,	然而	,	那里	有	到过	报告	的	中子	激活	分析	的

[həʊl] [p'ɜːsənz] ,

whole	persons	,
所有的	人	,

然而，最近已有关于对整个人体进行中子活化分析的报道，

[ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði]['kælsiəm]['kɒntent][ɒv; əv][ðeə(r)] [bəʊnz] [hæz; həz] [biːn] ['meʒəd] [wɪð]

in	which	the	calcium	content	of	their	bones	has	been	measured	with
在	哪个	这	钙	内容	的	他们的	骨头	有	到过	测量	和

[ʌn'juːʒuəli; ʌn'juːʒəli] [gʊd] [rɪˌlaɪə'bɪləti] .

unusually	good	reliability	.
异常地	好的	可靠性	.

其中，骨骼中的钙含量已通过异常可靠的方法进行了测量。

[ðɪs] [hæz; həz] [biːn] [ə'kʌmplɪʃt] [baɪ] ['saɪəntɪsts] [ænd; ənd]['dɑːktərz] ['wɜːkɪŋ] [æt; ət][ðə; ði][ˌjuːnɪ'vɜːsəti]

This	has	been	accomplished	by	scientists	and	doctors	working	at	the	University
这	有	到过	完成	经过	科学家	和	医生	在职的	在	这	大学

[ɒv; əv] ['wɒʃɪŋtən] [skuːl] [ɒv; əv]['medsn; 'medɪsn][ɪn][sɪ'æt(ə)l] .

of	Washington	School	of	Medicine	in	Seattle	.
的	华盛顿	学校	的	药品	在	西雅图	.

这是由西雅图华盛顿大学医学院的科学家和医生们完成的。

[juː; jʊ] ['mænɪdʒ] [tuː; tə] [əb'teɪn] [æn; ən] [ə'pɔɪntmənt] [fɔː(r); fə(r)][jɔː(r); jə(r)]['peɪʃ(ə)nt][ænd; ənd][juː; jʊ]

You	manage	to	obtain	an	appointment	for	your	patient	and	you
你	管理	到	获得	一个	预约	为了	你的	病人	和	你

[ə'kʌmpəni] [hɪm][tuː; tə][ðə; ði]['hɒspɪt(ə)l][fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][ə'næləsɪs] .

accompany	him	to	the	hospital	for	the	analysis	.
陪伴	他	到	这	医院	为了	这	分析	.

你成功为病人预约了就诊时间，并陪同他到医院进行检查。

[ðeə(r)] [hiː; hi] [ɪz] [pleɪst] [ɒn] [ə; eɪ] [rəʊˈteɪtɪŋ] [ˈplætfɔːm] [wɪð] [hɪz; ɪz] [hed] [ɪnˈsɜːrkld] [baɪ] [ə; eɪ] [ˈplæstɪk]

There	he	is	placed	on	a	rotating	platform	with	his	head	encircled	by	a	plastic
那里	他	是	放置	在	一个	旋转	平台	和	他的	头	包围	经过	一个	塑料

[ˈhelmɪt] [ænd; ənd] [hɪz; ɪz] [ɑːmz] [ænd; ənd] [legz] [səbˈmɜːdʒd] [ɪn] [ə; eɪ] [ˈwɔːtə(r)] - [fɪld] [ˈplæstɪk] [kənˈteɪnə(r)]

helmet	and	his	arms	and	legs	submerged	in	a	water	-	filled	plastic	container
头盔	和	他的	武器	和	腿	湮	在	一个	水	-	已填	塑料	容器

.

:

.

他被放置在一个旋转平台上，头部被塑料头盔罩住，四肢浸入装满水的塑料容器中。

[siː] [ðə; ði] [ˈfəʊtəgrɑːf] [ɒn] [ðə; ði] [nekst] [peɪdʒ] .

See	the	photograph	on	the	next	page	.
看	这	照片	在	这	下一个	页	.

请看下一页的照片。

[ðə; ði] [ˈplætfɔːm] [ɪz] [ləʊˈkeɪtɪd] [ɪn] [ə; eɪ] [biːm] [ɒv; əv] [ˈnjuːtrɔnz] [ˈemәneɪtɪŋ] [frɒm; frәm] [ə; eɪ] [bəˈrɪliәm]

The	platform	is	located	in	a	beam	of	neutrons	emanating	from	a	beryllium
这	平台	是	位于	在	一个	光束	的	中子	散发	从	一个	铍

[ˈtɑːgɪt] - [fiːt] [əˈweɪ] ,

target	15	feet	away	,
目标	-	脚	离开	,

该平台位于距离其15英尺的铍靶发射出的中子束中。

[wɪtʃ] [ɪz] [ˈbiːɪŋ] [bɒmˈbɑːdɪd] [baɪ] [ˈdjuːtərɒn] [frɒm; frәm] [ə; eɪ] - - [mev] [ˈsaɪklətrɒn] .

which	is	being	bombarded	by	deuterons	from	a	22	-	MeV	cyclotron	.
哪个	是	存在	轰炸	经过	氘核	从	一个	-	-	兆伏	回旋加速器	.

它正受到来自 22 MeV 回旋加速器的氘核轰击。

[ðə; ði] [ˈpɜːpəs] [ɒv; əv] [ðə; ði] [ˈwɔːtə(r)] [ɪz] [tuː; tə] [səˈraʊnd] [ðə; ði] [bəʊnz] [ɪn] [ðæt] [pɑːt] [ɒv; əv] [ðə; ði]

The	purpose	of	the	water	is	to	surround	the	bones	in	that	part	of	the
这	目的	的	这	水	是	到	环绕	这	骨头	在	那	部分	的	这

[ˈsʌbdʒɪkts] [ˈskelɪt(ə)n] [wɪð] [ə; eɪ] [ˈnjuːtrɒn] [ˈmɒdəreɪtə(r)] [ɪˈkwɪvələnt] [tuː; tə] [ðə; ði] [ˈbɒdi] [ˈtɪʃuː]

subject's	skeleton	with	a	neutron	moderator	equivalent	to	the	body	tissue
主题的	骨骼	和	一个	中子	主持人	相等的	到	这	身体	组织

[səˈraʊndɪŋ] [ðə; ði] [rest] [ɒv; əv] [hɪz; ɪz] [ˈskelɪt(ə)n] .

surrounding	the	rest	of	his	skeleton	.
周围	这	休息	的	他的	骨骼	.

水的作用是使受试者骨骼该部分的骨骼被中子慢化剂包围，其效果相当于包围其他骨骼的身体组织。

([ə; eɪ] [ˈnjuːtrɒn] [ˈmɒdəreɪtə(r)] [sləʊz] [daʊn] [ðə; ði] [ˈnjuːtrɔnz] [ænd; ənd] [ðʌs] [meɪks] [ðem; ðәm] [mɔː(r)]

(	A	neutron	moderator	slows	down	the	neutrons	and	thus	makes	them	more
(	一个	中子	主持人	减速	向下	这	中子	和	因此	制作	他们	更多的

[ˈlaɪkli] [tuː; tə] [ˈæktɪveɪt] [ðə; ði] [ˈkælsiәm] [ɪn] [ðə; ði] [bəʊnz] .)

likely	to	activate	the	calcium	in	the	bones	.	)
可能	到	激活	这	钙	在	这	骨头	.	)

（中子减速剂可以减慢中子的速度，从而使中子更容易激活骨骼中的钙。）

[ɒn] [iːtʃ] [saɪd] [ɒv; əv] [ðə; ði] [ˈpeɪʃ(ə)nt] ,

On	each	side	of	the	patient	,
在	每个	边	的	这	病人	,

患者两侧，

[ðeə(r)] [ɑː(r); ə(r)] [tuː] [ˈplæstɪk] [kənˈteɪnə(r)z] [ˈpɜːmənəntli] [fɪld] [wɪð] [ə; eɪ] [səˈluːʃ(ə)n] [kənˈteɪnɪŋ] [ə; eɪ]

there	are	two	plastic	containers	permanently	filled	with	a	solution	containing	a
那里	是	二	塑料	容器	永久的	已填	和	一个	解决方案	包含	一个

[nəʊn] [ˈkwɒntəti] [ɒv; əv] [ˈkælsiәm] .

known	quantity	of	calcium	.
已知	数量	的	钙	.

有两个塑料容器，里面永久装满了含有已知量钙的溶液。

[ðiːz] [sɜːv] [æz; əz] ['stændədz] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][ə'næləsɪs] .

These	serve	as	standards	for	the	analysis	.
这些	服务	作为	标准	为了	这	分析	.

这些作为分析的标准。

[ðə; ði] [biːm] [ɒv; əv] ['nju:trɔnz] [ɪz] [tɜːnd] [ɒn][fɔː(r); fə(r)] - [tuː; tə] - ['sekəndz; sɪ'kɒndz] .

The	beam	of	neutrons	is	turned	on	for	35	to	40	seconds	.
这	光束	的	中子	是	转向	在	为了	-	到	-	秒	.

中子束开启 35 至 40 秒。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [ðen] [ˌɪntə'rʌptɪd] [waɪl] ['plætfɔːm] [ænd; ənd]['peɪʃ(ə)nt][ɑː(r); ə(r)][rəu'teitid] - [dɪ'griːz] .

It	is	then	interrupted	while	platform	and	patient	are	rotated	180	degrees	.
它	是	然后	中断	尽管	平台	和	病人	是	旋转	-	学位	.

然后，在平台和病人旋转 180 度的过程中，手术过程被中断。

[ðə; ði][ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][ɪz] [ri'zju:md] [səʊ] [ðæt] [ə; eɪ]['ju:nɪfɔ:m][dəʊs][ɒv; əv] ['nju:trɔnz] [bɔm'bɑ:d, 'bɔmbɑ:d]

The	irradiation	is	resumed	so	that	a	uniform	dose	of	neutrons	bombards
这	辐射	是	恢复	所以	那	一个	制服	剂量	的	中子	轰炸机

[ðə; ði]['peɪʃ(ə)nt][frɒm; frəm][bəuθ] [frʌnt] [ænd; ənd] [bæk] .

the	patient	from	both	front	and	back	.
这	病人	从	两个都	正面	和	后退	.

继续进行辐射照射，使均匀剂量的中子从前后方向轰击患者。

['djʊərɪŋ][ðə; ði][ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][jɔː(r); jə(r)]['peɪʃ(ə)nt] [rɪ'siːvz] [ə; eɪ][dəʊs][ɒv; əv] [ˌreɪdi'eɪʃn] [ɪ'kwɪvələnt] [tuː; tə]

During	the	irradiation	your	patient	receives	a	dose	of	radiation	equivalent	to
期间	这	辐射	你的	病人	接收	一个	剂量	的	辐射	相等的	到

[ə'prɒksɪmətli] - ['ɔːd(ə)n(ə)ri] [tʃest] [eks] [reɪz] [ænd; ənd][wʌn][ɒv; əv][ðə; ði]['kælsiəm]['aɪsəˌtəʊps][ɪn][hɪz; ɪz]

approximately	10	ordinary	chest	X	rays	and	one	of	the	calcium	isotopes	in	his
大约	-	普通的	胸部	X	射线	和	一	的	这	钙	同位素	在	他的

[bəʊnz] (['kælsiəm] - -) [ɪz]['æktɪveɪtɪd][tuː; tə]['kælsiəm] - - .

bones	(	calcium	-	48	)	is	activated	to	calcium	-	49	.
骨头	(	钙	-	-	)	是	活性	到	钙	-	-	.

在照射过程中，患者接受的辐射剂量相当于大约 10 次普通胸部 X 光照射，其骨骼中的一种钙同位素（钙-48）被激活为钙-49。

[ðə; ði]['lætə(r)][hæz; həz][ə; eɪ][hɑːf] - [laɪf][ɒv; əv]['əʊnli][eit] . [eit] ['mɪnɪts] [ænd; ənd][səʊ] ['kaʊntɪŋ]

The	latter	has	a	half	-	life	of	only	8	.	8	minutes	and	so	counting
这	后者	有	一个	一半	-	生活	的	仅有的	8	.	8	分钟	和	所以	计数

[mʌst; məst] [bɪ'gɪn] [suːn] ['ɑːftə(r)][ðə; ði][ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] . -

must	begin	soon	after	the	irradiation	.	30
必须	开始	很快	后	这	辐射	.	-

后者的半衰期仅为 8.8 分钟，因此必须在照射后立即开始计数。30

[ə; eɪ]['peɪʃ(ə)nt][ɪn][pə'zɪʃ(ə)n][fɔː(r); fə(r)] [həʊl] ['bɒdi][ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] [wɪð] ['nju:trɔnz] ['dʒenəˌreɪtɪd][baɪ][æn; ən]

A	patient	in	position	for	whole	body	irradiation	with	neutrons	generated	by	an
一个	病人	在	位置	为了	所有的	身体	辐射	和	中子	生成的	经过	一个

[ək'seləreɪtə(r)] .

accelerator	.
加速器	.

一名患者摆好姿势，准备接受加速器产生的中子进行全身照射。

[hɪz; ɪz] [ɑːmz] [ænd; ənd] [legz] [ɑː(r); ə(r)] [sə'raʊndɪd] [baɪ]['pleksi^lɑ:s][kən'teɪnə(r)z] [fɪld] [wɪð] ['wɔːtə(r)]

His	arms	and	legs	are	surrounded	by	plexiglas	containers	filled	with	water
他的	武器	和	腿	是	包围	经过	Plexiglas	容器	已填	和	水

[ænd; ənd][hɪz; ɪz] [hed] [ɪz] [ɪn'keɪst] [ɪn][ə; eɪ]['pleksi^lɑ:s] ['helmɪt] .

and	his	head	is	encased	in	a	plexiglas	helmet	.
和	他的	头	是	包裹	在	一个	Plexiglas	头盔	.

他的四肢被装满水的有机玻璃容器包围，头部则被有机玻璃头盔包裹。

[ɒn] ['aɪðə(r)] [saɪd] [ɒv; əv] [hɪm] [ɑ:(r); ə(r)] [kən'teɪnə(r)z] , [wɪtʃ] [sɜ:v] [æz; əz] ['stændədz] ,

On	either	side	of	him	are	containers	,	which	serve	as	standards	,
在	任何一个	边	的	他	是	容器	,	哪个	服务	作为	标准	,

他两侧是集装箱，用作标杆。

[fɪld] [wɪð] [æn; ən] ['eɪkwiəs] [sə'lu:ʃ(ə)n] [ɒv; əv] [ə; eɪ] ['kælsiəm] [sɔ:lt] .

filled	with	an	aqueous	solution	of	a	calcium	salt	.
已填	和	一个	水溶液	解决方案	的	一个	钙	盐	.

充满钙盐水溶液。

[ðə; ði] ['peɪʃ(ə)nt] [ɪz] ['stændɪŋ] [ɒn] [ə; eɪ] ['tɜ:nteɪbl] [ðæt] [ɪz] [rəu'teitid] - [dɪ'gri:z] ['ɑ:ftə(r)] [hɑ:f] [ðə; ði]

The	patient	is	standing	on	a	turntable	that	is	rotated	180	degrees	after	half	the
这	病人	是	常设	在	一个	转盘	那	是	旋转	-	学位	后	一半	这

[ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] [ɪz] [kəm'plitɪd] [səʊ] [ðæt] [ðə; ði] [dəʊs] [ɒv; əv] ['nju:trɔnz] [ɪz] ['ju:nɪfɔ:mli]

irradiation	is	completed	so	that	the	dose	of	neutrons	is	uniformly
辐射	是	完全的	所以	那	这	剂量	的	中子	是	均匀地

[dɪ'strɪbju:tɪd; 'dɪstrɪbju:tɪd] [tu:; tə] [ðə; ði] [frʌnt] [ænd; ənd] [ðə; ði] [bæk] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['peɪʃ(ə)nt] . -

distributed	to	the	front	and	the	back	of	the	patient	.	31
分布式	到	这	正面	和	这	后退	的	这	病人	.	-

患者站在转盘上，完成一半照射后，转盘旋转180度，使中子剂量均匀分布在患者的前后两侧。31

[ə; eɪ] ['peɪʃ(ə)nt] [ɪn] [pə'zɪʃ(ə)n] [fɔ:(r); fə(r)] [həʊl] - ['bɒdi] ['gæmə] - [reɪ] [spek'trɒmɪtri] .

A	patient	in	position	for	whole	-	body	gamma	-	ray	spectrometry	.
一个	病人	在	位置	为了	所有的	-	身体	伽马	-	射线	光谱分析	.

患者已摆好体位，准备进行全身伽马射线能谱分析。

[ðə; ði] [dɪ'tektər] [ɑ:(r); ə(r)] [ˌsɪntɪ'leɪʃən] ['krɪstlz] [ðæt] [prə'dju:s] ['pʌlsɪz] [ɒv; əv] [laɪt] [prə'pɔ:ʃən(ə)l] [ɪn]

The	detectors	are	scintillation	crystals	that	produce	pulses	of	light	proportional	in
这	探测器	是	闪烁	晶体	那	生产	脉冲	的	光	比例	在

[ɪn'tensəti] [tu:; tə] [ðə; ði] ['enədʒi] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['gæmə] [reɪ] [əb'zɔ:bd] [ɪn] [ðə; ði] ['krɪst(ə)l] .

intensity	to	the	energy	of	the	gamma	ray	absorbed	in	the	crystal	.
强度	到	这	活力	的	这	伽马	射线	吸收	在	这	水晶	.

这些探测器是闪烁晶体，产生的脉冲光强度与晶体吸收的伽马射线能量成正比。

[ðə; ði] ['peɪʃ(ə)nt] [ɪz] [skænd] [frɒm; frəm] [hed] [tu:; tə] [fʊt] [ɪn] [ə'prɒksɪmətli] 12½ ['mɪnɪts] [æt; ət] [ə; eɪ]

The	patient	is	scanned	from	head	to	foot	in	approximately	12½	minutes	at	a
这	病人	是	扫描	从	头	到	脚	在	大约	12½	分钟	在	一个

[reɪt] [ðæt] [ɪz] ['veərid] [tu:; tə] ['kɒmpenseɪt] [fɔ:(r); fə(r)] [ðə; ði] ['grædʒuəl] [dɪ'keɪ] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['kælsiəm] - -

rate	that	is	varied	to	compensate	for	the	gradual	decay	of	the	calcium	-	49
速度	那	是	多种多样	到	补偿	为了	这	逐渐地	衰变	的	这	钙	-	-

[ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti] ['djʊərɪŋ] [ðɪs] ['pɪəriəd] .

radioactivity	during	this	period	.
放射性	期间	这	时期	.

患者从头到脚接受扫描，大约需要 12.5 分钟，扫描速度会根据这段时间内钙-49 放射性的逐渐衰减而变化。

[nɪə(r)] [ðə; ði] ['peɪʃənts] [hed] [ɑ:(r); ə(r)] [tu:] ['kælsiəm] ['stændəd] [sə'lʊʃən] [ɪn] ['pleksi^lɑ:s] [kən'teɪnə(r)z] .

Near	the	patient's	head	are	two	calcium	standard	solutions	in	plexiglas	containers	.
靠近	这	患者	头	是	二	钙	标准	解决方案	在	Plexiglas	容器	.

病人头部附近有两个装在有机玻璃容器中的钙标准溶液。

[ðə; ði] ['peɪʃ(ə)nt] [laɪz] [daʊn] [ɪn] [ə; eɪ] ['pædɪd] [ə'lu:mɪnəm; ə'lu:mənəm] [bɒks] [ænd; ənd] ,

The	patient	lies	down	in	a	padded	aluminum	box	and	,
这	病人	谎言	向下	在	一个	带衬垫	铝	盒子	和	,

病人躺在一个铺着软垫的铝制盒子里，

['əʊnli] [fɔ:r] ['mɪnɪts] ['ɑ:ftə(r)] [ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] [ɪz] [kən'klu:dɪd] ,

only	4	minutes	after	the	irradiation	is	concluded	,
仅有的	4	分钟	后	这	辐射	是	结束	,

照射结束后仅4分钟，

[ə; eɪ] [rɪŋ] [ɒv; əv][fɔːr] ['gæmə] - [reɪ] [ˌsɪntɪ'leɪʃən] [dɪ'tektər] [-] [bɪ'gɪn][tuː; tə] ['meʒə(r)] [ðə; ði]

a	ring	of	4	gamma	-	ray	scintillation	detectors	[	10	]	begin	to	measure	the
一个	戒指	的	4	伽马	-	射线	闪烁	探测器	[	-	]	开始	到	措施	这

['gæmə] [reɪz] [iˈmɪtɪd] [baɪ][hɪz; ɪz]['bɒdi] .

gamma	rays	emitted	by	his	body	.
伽马	射线	发射	经过	他的	身体	.

一圈由 4 个伽马射线闪烁探测器[10]组成的环开始测量他身体发出的伽马射线。

[ðiːz] [dɪ'tektər] , [wɪtʃ] [ɑː(r); ə(r)] [iːtʃ] [fɔːr] ['ɪntʃɪz] [θɪk] [ænd; ənd] 9⅜ ['ɪntʃɪz] [ɪn][daɪ'æmɪtə(r)] ,

These	detectors	,	which	are	each	4	inches	thick	and	9⅜	inches	in	diameter	,
这些	探测器	,	哪个	是	每个	4	英寸	厚的	和	9⅜	英寸	在	直径	,

这些探测器，每个厚 4 英寸，直径 9⅜ 英寸，

[pɑːs]['əʊvə(r)][hɪz; ɪz]['bɒdi][frɒm; frəm] [hed] [tuː; tə] [fʊt] .

pass	over	his	body	from	head	to	foot	.
经过	超过	他的	身体	从	头	到	脚	.

从头到脚扫过他的身体。

[ðɪs] [teɪks] 12½ ['mɪnɪts] [ænd; ənd] [sɪns] [ðə; ði]['kælsiəm] - - [ɪz] [dɪ'keɪɪŋ] [wɪð] [ə; eɪ][hɑːf] - [laɪf]

This	takes	12½	minutes	and	since	the	calcium	-	49	is	decaying	with	a	half	-	life
这	需要	12½	分钟	和	自从	这	钙	-	-	是	腐烂的	和	一个	一半	-	生活

[ɒv; əv][eɪt] . [eɪt] ['mɪnɪts] ,

of	8	.	8	minutes	,
的	8	.	8	分钟	,

这需要12.5分钟，而钙-49的半衰期为8.8分钟，

[ðə; ði] [dɪ'tektər] [ɑː(r); ə(r)] [meɪd] [tuː; tə][skæn][æt; ət][ə; eɪ]['grædʒuəli] [dɪ'kriːsɪŋ] [reɪt] [tuː; tə]

the	detectors	are	made	to	scan	at	a	gradually	decreasing	rate	to
这	探测器	是	制成	到	扫描	在	一个	逐步地	递减	速度	到

['kɒmpenseɪt] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] [rɪ'djuːst] [ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti]['djʊərɪŋ][ðə; ði] later32

compensate	for	the	reduced	radioactivity	during	the	later32
补偿	为了	这	减少	放射性	期间	这	later32

探测器被设计成以逐渐降低的速率进行扫描，以补偿后期放射性降低的情况。32

[pɑːts] [ɒv; əv][ðə; ði] ['kaʊntɪŋ] ['pɪəriəd] .

parts	of	the	counting	period	.
部分	的	这	计数	时期	.

计数周期的组成部分。

[ðə; ði]['fɪgə(r)][ɒn][ðə; ði][nekst][peɪdʒ] [ʃəʊz] [ðə; ði] ['gæmə] - [reɪ] ['spektrəm] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði]['peɪʃ(ə)nt] .

The	figure	on	the	next	page	shows	the	gamma	-	ray	spectrum	for	the	patient	.
这	数字	在	这	下一个	页	演出	这	伽马	-	射线	光谱	为了	这	病人	.

下一页的图显示了该患者的伽马射线光谱。

['nəʊtɪs] [ðə; ði] [piːk] [ˌkɒrə'spɒndɪŋ] [tuː; tə][æn; ən] ['enədʒi] [ɒv; əv][θriː] . [wʌn] [mev] . [bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ðeə(r)]

Notice	the	peak	corresponding	to	an	energy	of	3	.	1	MeV	.	Because	there
注意	这	顶峰	相应的	到	一个	活力	的	3	.	1	兆伏	.	因为	那里

[ɑː(r); ə(r)] [smɔːl] [ˌkɑːntrɪ'bjuːʃnz] [tuː; tə] [ðɪs] ['enədʒi] [piːk] [frɒm; frəm]['ʌðə(r)]['æktɪveɪtɪd] ['prɒdʌkts] [ɪn]

are	small	contributions	to	this	energy	peak	from	other	activated	products	in
是	小的	贡献	到	这	活力	顶峰	从	其他	活性	产品	在

[ðə; ði]['bɒdi] ,

the	body	,
这	身体	,

注意对应于 3.1 MeV 能量的峰值。由于体内其他活化产物对该能量峰值也有少量贡献，

[rɪ'piːt] [kaʊnts] [ɑː(r); ə(r)]['teɪkən]['leɪtə(r)] (['ɑːftə(r)][ðə; ði]['kælsiəm] - - [hæz; həz] [dɪ'keɪd]) [səʊ] [ðæt]

repeat	counts	are	taken	later	(	after	the	calcium	-	49	has	decayed	)	so	that
重复	计数	是	已采取	之后	(	后	这	钙	-	-	有	腐烂的	)	所以	那

[ðiːz] [ˌkɑːntrɪ'bjuːʃnz] [kæn; kən][biː; bi] ['meʒəd] [ænd; ənd] [səb'træktɪd] .

these	contributions	can	be	measured	and	subtracted	.
这些	贡献	能	是	测量	和	减去	.

稍后（在钙-49衰变后）进行重复计数，以便测量和扣除这些贡献。

['twenti] ['mɪnɪts] ['ɑ:ftə(r)][ðə; ði][ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n]['pɪəriəd] ,

Twenty	**minutes**	**after**	**the**	**irradiation**	**period**	**,**
二十	分钟	后	这	辐射	时期	,

照射结束后二十分钟，

[ðə; ði][ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti][ɒv; əv][ðə; ði]['kælsiəm] ['stændədz] [ɪz] ['meʒəd] [baɪ][ðə; ði] [seɪm] ['ɪnstrəmənt] .

the	**radioactivity**	**of**	**the**	**calcium**	**standards**	**is**	**measured**	**by**	**the**	**same**	**instrument**	**.**
这	放射性	的	这	钙	标准	是	测量	经过	这	相同的	乐器	.

使用同一仪器测量钙标准品的放射性。

[ðə; ði]['reɪʃiəʊ][ɒv; əv][ðə; ði] [kaʊnts] [frɒm; frəm][jɔ:(r); jə(r)] ['peɪʃənts] ['bɒdi] [tu:; tə] [ðæt] [ɒv; əv][ðə; ði]

The	**ratio**	**of**	**the**	**counts**	**from**	**your**	**patient's**	**body**	**to**	**that**	**of**	**the**
这	比率	的	这	计数	从	你的	患者	身体	到	那	的	这

['stændədz] [ɪz] - . - ;

standards	**is**	**0**	**.**	**210**	**;**
标准	是	-	.	-	;

患者体内计数与标准计数的比率为 0.210；

[ðɪs] [sɜ:rvz] [æz; əz][æn; ən]['ɪndeks][ɒv; əv][ðə; ði]['kælsiəm]['kɒntent][ɒv; əv][hɪz; ɪz] ['bɒdi] [ɒn] [ðɪs] [deɪ] .

this	**serves**	**as**	**an**	**index**	**of**	**the**	**calcium**	**content**	**of**	**his**	**body**	**on**	**this**	**day**	**.**
这	服务	作为	一个	指数	的	这	钙	内容	的	他的	身体	在	这	天	.

这可以作为他当天体内钙含量的指标。

[bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ɒv; əv][ðə; ði][keə(r)]['teɪkən][tu:; tə] [meɪk] [ðə; ði][ə'næləsɪs] [rɪ'pi:təbl] ,

Because	**of**	**the**	**care**	**taken**	**to**	**make**	**the**	**analysis**	**repeatable**	**,**
因为	的	这	关心	已采取	到	制作	这	分析	可重复	,

由于采取了谨慎措施以确保分析的可重复性，

[ðɪs] ['ɪndeks][ɪz] ['prɒbəbli] ['ækjərət] [tu:; tə][ə'baʊt][wʌn][ɔ:(r)][ˌtu:'tu:] % .

this	**index**	**is**	**probably**	**accurate**	**to**	**about**	**1**	**or**	**2**	**%**	**.**
这	指数	是	大概	准确的	到	关于	1	或者	2	%	.

该指数的准确度可能在 1% 到 2% 左右。

[jɔ:(r); jə(r)] ['peɪʃənts] [dɪ'zi:z] ['ju:ʒuəli; 'ju:ʒəli] [rɪ'zʌlts] [ɪn][ə; eɪ] [dɪ'kri:s] [ɒv; əv] [ə'prɒksɪmətli] [θri:] %

Your	**patient's**	**disease**	**usually**	**results**	**in**	**a**	**decrease**	**of**	**approximately**	**3**	**%**
你的	患者	疾病	通常	结果	在	一个	减少	的	大约	3	%

[ɒv; əv][ðə; ði]['kælsiəm][ɪn][hɪz; ɪz]['bɒdi][pə(r)][jɪə(r)] .

of	**the**	**calcium**	**in**	**his**	**body**	**per**	**year**	**.**
的	这	钙	在	他的	身体	每	年	.

您的病人所患的疾病通常会导致其体内钙含量每年下降约 3%。

[ðʌs] , [baɪ] ['meɪkɪŋ] [ðə; ði] [seɪm] ['meʒəmənt] [ə; eɪ][jɪə(r)][frɒm; frəm] [naʊ] ,

Thus	**,**	**by**	**making**	**the**	**same**	**measurement**	**a**	**year**	**from**	**now**	**,**
因此	,	经过	制作	这	相同的	测量	一个	年	从	现在	,

因此，一年后进行同样的测量，

[ju:; jʊ] [wɪl] [bi:; bi]['eɪb(ə)l][tu:; tə] [tel] [ɪf] [jɔ:(r); jə(r)] ['tri:tmənt] [ɪz][ə; eɪ] [sək'ses] [baɪ]['nəʊtɪŋ] [ðæt] [ðə; ði]

you	**will**	**be**	**able**	**to**	**tell**	**if**	**your**	**treatment**	**is**	**a**	**success**	**by**	**noting**	**that**	**the**
你	将要	是	有能力的	到	告诉	如果	你的	治疗	是	一个	成功	经过	注意到	那	这

['kælsiəm]['lev(ə)l][ɪn][jɔ:(r); jə(r)] ['peɪʃənts] [bəʊnz] [hæz; həz] [stɒpt] [dɪ'kri:sɪŋ] [æt; ət][ə; eɪ]['deɪndʒərəs]

calcium	**level**	**in**	**your**	**patient's**	**bones**	**has**	**stopped**	**decreasing**	**at**	**a**	**dangerous**
钙	等级	在	你的	患者	骨头	有	停止	递减	在	一个	危险的

[reɪt] .

rate	**.**
速度	.

你可以通过观察患者骨骼中的钙含量是否停止以危险的速度下降来判断治疗是否成功。

[ɪn][ə; eɪ]['plæstɪks][plɑ:nt]

In	**a**	**Plastics**	**Plant**
在	一个	塑料	植物

在一家塑料厂

[ðə; ði]['prɒbləm]

The	Problem
这	问题

问题

[juː; jʊ][ɑː(r); ə(r)][æn; ən][ˌænə'lɪtɪk(ə)l] ['kemɪst] ['wɜːkɪŋ] [fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ] ['kʌmpəni] [ðæt] [meɪks] ['plæstɪk] .

You	are	an	analytical	chemist	working	for	a	company	that	makes	plastic	.
你	是	一个	分析	化学家	在职的	为了	一个	公司	那	制作	塑料	.

你是一名在塑料制造公司工作的分析化学家。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] - : - [ə; eɪ] . [em] .

It	is	11	:	30	a	.	m	.
它	是	-	:	-	一个	.	米	.

现在是上午11点30分

[ænd; ənd][juː; jʊ][hæv; həv] [biːn] [kɔːld] [baɪ][ðə; ði][plɑːnt] [ˌsuːpərɪn'tendənt] [bɪ'kəz; bɪ'kɒz][sʌm; səm][ɒv; əv]

and	you	have	been	called	by	the	plant	superintendent	because	some	of
和	你	有	到过	称为	经过	这	植物	校长	因为	一些	的

[ðə; ði]['plæstɪk] ['kʌmɪŋ] [frɒm; frəm][ðə; ði][plɑːnt][hæz; həz] [biːn] ['ʃəʊɪŋ] [ə; eɪ] ['jeləʊɪʃ] - [braʊn]

the	plastic	coming	from	the	plant	has	been	showing	a	yellowish	-	brown
这	塑料	未来	从	这	植物	有	到过	显示	一个	淡黄色	-	棕色的

[dɪsˌkʌlə'reɪʃn] .

discoloration	.
变色	.

工厂主管打电话给你，因为工厂生产的一些塑料出现了黄褐色变色。

[ðeə(r)] [siːm] [tuː; tə][biː; bi]['əʊnli][ə; eɪ] [fjuː] ['pɒsəb(ə)l]['riːz(ə)nz] [fɔː(r); fə(r)][ˌaɪ 'tiː] ,

There	seem	to	be	only	a	few	possible	reasons	for	it	,
那里	似乎	到	是	仅有的	一个	很少	可能的	原因	为了	它	,

似乎只有几种可能的原因。

[bʌt; bət][nəʊ] ['iːzi] [weɪ] [tuː; tə] [tel] [wɪtʃ] [wʌn][ɪz] [kə'rekt] .

but	no	easy	way	to	tell	which	one	is	correct	.
但	不	简单的	方式	到	告诉	哪个	一	是	正确的	.

但没有简单的办法来判断哪个是正确的。

[wʌn] [ˌpɒsə'bɪlətɪ] [ɪz] [ðæt] [ə; eɪ]['kɒpə(r)][tæŋk] , [ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði]['plæstɪk][ɪz] [prɪ'peəd] ,

One	possibility	is	that	a	copper	tank	,	in	which	the	plastic	is	prepared	,
一	可能性	是	那	一个	铜	坦克	,	在	哪个	这	塑料	是	准备	,

一种可能性是，用于制备塑料的铜槽

[ɪz] ['sʌmhaʊ] ['biːɪŋ] [kə'rəʊdɪd] [baɪ] [ɪk'ses] ['æsɪd][ɪn][ðə; ði] [rɔː] [mə'tɪəriəl][ænd; ənd] ['mɪnɪt] [k'wɒntɪtɪz]

is	somehow	being	corroded	by	excess	acid	in	the	raw	material	and	minute	quantities
是	不知何故	存在	腐蚀	经过	过量的	酸	在	这	生的	材料	和	分钟	数量

[ɒv; əv] [dɪ'zɒlvd] ['kɒpə(r)][ɑː(r); ə(r)] [dɪs'kʌlərɪŋ] [ðə; ði]['plæstɪk] .

of	dissolved	copper	are	discoloring	the	plastic	.
的	溶解	铜	是	变色	这	塑料	.

原材料中过量的酸会腐蚀塑料，微量的溶解铜会使塑料变色。

[juː; jʊ][kʊd; kəd] [pruːv] [ðæt] [ðɪs] [ɪz][ðə; ði] [kɔːz] [ɪf] [juː; jʊ][kʊd; kəd][faɪnd]['kɒpə(r)][ɪn][ðə; ði]['plæstɪk] ,

You	could	prove	that	this	is	the	cause	if	you	could	find	copper	in	the	plastic	,
你	可以	证明	那	这	是	这	原因	如果	你	可以	寻找	铜	在	这	塑料	,

如果你能在塑料中找到铜，就可以证明这就是原因。

[bʌt; bət][ðə; ði][plɑːnt] [ˌsuːpərɪn'tendənt] ['wɒnts][ðə; ði]['ɑːnsə(r)] [ɪ'miːdiətli] [bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ə; eɪ] [fjuː] ['aʊəz]

but	the	plant	superintendent	wants	the	answer	immediately	because	a	few	hours
但	这	植物	校长	想要	这	回答	立即地	因为	一个	很少	小时

[dɪ'leɪ] [ɪn] [prə'dʌkʃ(ə)n] [wɪl] ['dʒepədaɪz] [ə; eɪ]['væljuəb(ə)l]['kɒntrækt; kən'trækt] ,

delay	in	production	will	jeopardize	a	valuable	contract	,
延迟	在	生产	将要	危害	一个	有价值的	合同	,

但工厂主管希望立即得到答复，因为生产延误几个小时就会危及一份重要的合同。

[ænd; ənd]['ɔːd(ə)n(ə)ri]['kemɪk(ə)l][ə'næləsɪs] [wʊd] [teɪk] ['sevrəl] ['aʊəz] .
and **ordinary** **chemical** **analysis** **would** **take** **several** **hours** **.**
和 普通的 化学 分析 会 拿 一些 小时 .

普通的化学分析需要几个小时。

[haʊ] [kæn; kən][juː; jʊ] ['kwɪkli] [dɪ'tɜːmɪn] [ɪf] [ðeə(r)][ɪz]['kɒpə(r)]['prez(ə)nt][ɪn][ðə; ði]['plæstɪk] ? -
How **can** **you** **quickly** **determine** **if** **there** **is** **copper** **present** **in** **the** **plastic** **?** **33**
如何 能 你 迅速地 决定 如果 那里 是 铜 展示 在 这 塑料 ? -

如何快速判断塑料中是否含有铜？33

[ə; eɪ] ['pɔːʃ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði] ['gæmə] - [reɪ] ['spektrəm] [əb'teɪnd] ['ɑːftə(r)] ['njuːtrɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ɒv; əv][ə; eɪ]
A **portion** **of** **the** **gamma** **-** **ray** **spectrum** **obtained** **after** **neutron** **activation** **of** **a**
一个 部分 的 这 伽马 - 射线 光谱 获得 后 中子 激活 的 一个
['hjuːmən] ['bɒdi] .
human **body** **.**
人类 身体 .

人体经中子活化后获得的伽马射线光谱的一部分。

[ðə; ði]['eəriə][ɪn][ðə; ði][θriː] . - - [mev] [piːk] , [wɪtʃ] [ɪz] [ə'bʌv] [ðə; ði] ['bækgraʊnd] [djuː][tuː; tə]['səʊdiəm]
The **area** **in** **the** **3** **.** **10** **-** **MeV** **peak** **,** **which** **is** **above** **the** **background** **due** **to** **sodium**
这 区域 在 这 3 . - - 兆伏 顶峰 , 哪个 是 多于 这 背景 到期的 到 钠
[ænd; ənd] ['klɔːriːn] [æk'tɪvətiz] ,
and **chlorine** **activities** **,**
和 氯 活动 ,

3.10 MeV 峰值区域高于钠和氯活动引起的背景值，

[ɪz][ə; eɪ] ['meʒə(r)] [ɒv; əv][ðə; ði]['kwɒntəti][ɒv; əv]['kælsiəm][ɪn][ðə; ði]['bɒdi][ɒv; əv][ðə; ði]['sʌbdʒɪkt] .
is **a** **measure** **of** **the** **quantity** **of** **calcium** **in** **the** **body** **of** **the** **subject** **.**
是 一个 措施 的 这 数量 的 钙 在 这 身体 的 这 主题 .

是衡量受试者体内钙含量的指标。

[ə; eɪ][kəm'pjuːtə(r)] [meɪ] [meɪk] [ðə; ði] ['nesəsəri] [kə'rekʃnz] [djuː][tuː; tə][ðə; ði] ['bækgraʊnd] ([wɪtʃ]
A **computer** **may** **make** **the** **necessary** **corrections** **due** **to** **the** **background** **(** **which**
一个 电脑 可能 制作 这 必要的 更正 到期的 到 这 背景 (哪个
[rɪ'zʌlts] [frɒm; frəm] [ˌəʊvə'læpɪŋ] [ɒv; əv] [pɑːt][ɒv; əv][ðə; ði]['ʌðə(r)] ['gæmə] - [reɪ] [piːks]) . -
results **from** **overlapping** **of** **part** **of** **the** **other** **gamma** **-** **ray** **peaks** **)** **.** **34**
结果 从 重叠 的 部分 的 这 其他 伽马 - 射线 高峰) . -

计算机可以对背景噪声（由其他伽马射线峰的部分重叠造成）进行必要的校正。34

[ðə; ði][sə'luːʃ(ə)n]
The **Solution**
这 解决方案

解决方案

[wʌn] ['riːz(ə)n] [ðæt] ['ɔːd(ə)n(ə)ri][ˌænə'lɪtɪk(ə)l] ['meθədz] [ɑː(r); ə(r)][səʊ] [sləʊ] , [ɪn] [ðɪs] [keɪs] ,
One **reason** **that** **ordinary** **analytical** **methods** **are** **so** **slow** **,** **in** **this** **case** **,**
一 原因 那 普通的 分析 方法 是 所以 慢的 , 在 这 案件 ,

在这种情况下，普通分析方法速度如此缓慢的原因之一是：

[ɪz][bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ðə; ði] [ə'maʊnt] [ɒv; əv]['kɒpə(r)][juː; jʊ][ɑː(r); ə(r)] ['lʊkɪŋ] [fɔː(r); fə(r)][ɪz][səʊ] [smɔːl] [ðæt]
is **because** **the** **amount** **of** **copper** **you** **are** **looking** **for** **is** **so** **small** **that**
是 因为 这 数量 的 铜 你 是 寻找 为了 是 所以 小的 那
[juː; jʊ] [wʊd] [hæv; həv][tuː; tə] [dɪ'zɒlv] [ə; eɪ] [lɑːdʒ] [ə'maʊnt] [ɒv; əv]['plæstɪk][tuː; tə][get] [ɪ'nʌf] ['kɒpə(r)]
you **would** **have** **to** **dissolve** **a** **large** **amount** **of** **plastic** **to** **get** **enough** **copper**
你 会 有 到 溶解 一个 大的 数量 的 塑料 到 得到 足够的 铜
[tuː; tə] ['meʒə(r)] .
to **measure** **.**
到 措施 .

这是因为您要测量的铜含量非常少，您需要溶解大量的塑料才能获得足够的铜进行测量。

[juː; jʊ] [nəʊ] [ðæt] ['nɪəli] [ɔːl][ðə; ði]['plæstɪk][ɪz]['kɑːbən] , ['haɪdrədʒən] ,

You	**know**	**that**	**nearly**	**all**	**the**	**plastic**	**is**	**carbon**	**,**	**hydrogen**	**,**
你	知道	那	几乎	全部	这	塑料	是	碳	,	氢	,

你知道几乎所有的塑料都是由碳、氢组成的吗?

[ænd; ənd]['ɒksɪdʒən][ænd; ənd] [ðæt] [nʌn] [ɒv; əv] [ðiːz] ['elɪmənts] [ɑː(r); ə(r)] ['iːzəli] [meɪd] [ˌreɪdiəʊ'æktɪv]

and	**oxygen**	**and**	**that**	**none**	**of**	**these**	**elements**	**are**	**easily**	**made**	**radioactive**
和	氧	和	那	没有任何	的	这些	元素	是	容易地	制成	放射性

[wen] [ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)] [bɒm'bɑːdɪd] [wɪð] [ləʊ] - ['enədʒi] ['njuːtrɔnz] .

when	**they**	**are**	**bombarded**	**with**	**low**	**-**	**energy**	**neutrons**	**.**
什么时候	他们	是	轰炸	和	低的	-	活力	中子	.

氧，以及这些元素在受到低能中子轰击时都不容易产生放射性。

[juː; jʊ] [lʊk] [ɪn][ə; eɪ]['teɪb(ə)l][tuː; tə] [siː] [ɪf] ['kɒpə(r)][ɪz] ['iːzəli] ['æktɪveɪtɪd] .

You	**look**	**in**	**a**	**table**	**to**	**see**	**if**	**copper**	**is**	**easily**	**activated**	**.**
你	看	在	一个	桌子	到	看	如果	铜	是	容易地	活性	.

查阅表格，看看铜是否容易被激活。

[juː; jʊ][faɪnd] [ðæt] [ðeə(r)][ɑː(r); ə(r)] [tuː] ['steɪb(ə)l]['aɪsəˌəʊps][ɒv; əv]['kɒpə(r)] ['hævɪŋ] [ə'tɒmɪk] [weɪts]

You	**find**	**that**	**there**	**are**	**two**	**stable**	**isotopes**	**of**	**copper**	**having**	**atomic**	**weights**
你	寻找	那	那里	是	二	稳定的	同位素	的	铜	拥有	原子	重量

[ɒv; əv] - [ænd; ənd] - .

of	**63**	**and**	**65**	**.**
的	-	和	-	.

你发现铜有两种稳定的同位素，它们的原子量分别为 63 和 65。

[iːtʃ] [ɒv; əv] [ðiːz] [ɪz] ['iːzəli] ['æktɪveɪtɪd] , ['gɪvɪŋ] [ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['aɪsəˌəʊps] , ['kɒpə(r)] - - [ænd; ənd]

Each	**of**	**these**	**is**	**easily**	**activated**	**,**	**giving**	**radioactive**	**isotopes**	**,**	**copper**	**-**	**64**	**and**
每个	的	这些	是	容易地	活性	,	给予	放射性	同位素	,	铜	-	-	和

['kɒpə(r)] - - .

copper	**-**	**66**	**.**
铜	-	-	.

这些物质都很容易被激活，从而产生放射性同位素铜-64和铜-66。

[ðə; ði]['lætə(r)][hæz; həz][ə; eɪ][hɑːf] - [laɪf][ɒv; əv][ə'baʊt][faɪv] ['mɪnɪts] [ænd; ənd][ɪ'mɪts] ['gæmə] [reɪz] [wɪð]

The	**latter**	**has**	**a**	**half**	**-**	**life**	**of**	**about**	**5**	**minutes**	**and**	**emits**	**gamma**	**rays**	**with**
这	后者	有	一个	一半	-	生活	的	关于	5	分钟	和	发出	伽马	射线	和

['enədʒiz] [ɒv; əv][wʌn] . - [mev] ,

energies	**of**	**1**	**.**	**039**	**MeV**	**,**
能量	的	1	.	-	兆伏	,

后者的半衰期约为5分钟，并释放能量为1.039 MeV的伽马射线。

[wɪtʃ] [ɑː(r); ə(r)] ['iːzi] [tuː; tə] ['meʒə(r)] .

which	**are**	**easy**	**to**	**measure**	**.**
哪个	是	简单的	到	措施	.

这些都很容易测量。

[ɪn][ðə; ði] [rɪ'sɜːtʃ] ['bɪldɪŋ] [nekst][dɔː(r)] ,

In	**the**	**research**	**building**	**next**	**door**	**,**
在	这	研究	建筑	下一个	门	,

隔壁的研究楼里，

[ðeə(r)][ɪz][ə; eɪ][smɔ:l][ri'æktə(r)][ðæt][kæn; kən][ɪ'reɪdieɪt][ɪn'kæpsjʊleɪtɪd]['sæmpl][wɪð][ləʊ]-['enədʒi]

there	is	a	small	reactor	that	can	irradiate	encapsulated	samples	with	low	-	energy
那里	是	一个	小的	反应堆	那	能	照射	封装	样品	和	低的	-	活力

['nju:trɔnz][æt; ət][ðə; ði][reɪt][ɒv; əv][ə; eɪ]['mɪljən]['mɪljən]['nju:trɔnz][pə(r)][skweə(r)]['sentɪmi:tə(r)][pə(r)]

neutrons	at	the	rate	of	a	million	million	neutrons	per	square	centimeter	per
中子	在	这	速度	的	一个	百万	百万	中子	每	正方形	厘米	每

['sekənd] (- ['nju:trɔnz] / cm^2 / [sek]) .

second	(	10^{12}	neutrons	/	cm^2	/	sec	)	.
第二	(	-	中子	/	cm^2	/	秒	)	.

有一个小型反应堆，可以以每秒每平方厘米一百万个中子（10^{12} 个中子/cm^2/秒）的速率，用低能中子照射封装的样品。

[ju:; jʊ]['kælkjuleɪt][ðæt][ɪf][ju:; jʊ][ɪ'reɪdieɪt]['əʊnli][wʌn][tenθ][ɒv; əv][ə; eɪ][græm][ɒv; əv][ðə; ði]['plæstɪk]

You	calculate	that	if	you	irradiate	only	one	tenth	of	a	gram	of	the	plastic
你	计算	那	如果	你	照射	仅有的	一	第十	的	一个	克	的	这	塑料

[fɔ:(r); fə(r)] - ['mɪnɪts] ,

for	10	minutes	,
为了	-	分钟	,

你计算得出，如果将十分之一克塑料照射 10 分钟，

[ænd; ənd][ɪf][ðə; ði]['plæstɪk][kən'teɪnz]['əʊnli][wʌn][pɑ:t][ɒv; əv]['kɒpə(r)][ɪn][wʌn]['mɪljən][pɑ:ts][ɒv; əv]

and	if	the	plastic	contains	only	one	part	of	copper	in	one	million	parts	of
和	如果	这	塑料	包含	仅有的	一	部分	的	铜	在	一	百万	部分	的

['plæstɪk] ,

plastic	,
塑料	,

如果塑料中每百万分之一只含有一份铜，

[ðen][æt; ət][ðə; ði][end][ɒv; əv][ðə; ði][ɪ,reɪdi'eɪʃ(ə)n][ðə; ði][,reɪdiəʊ'æktɪv]['kɒpə(r)][fɔ:md][wɪl][bi:; bi]

then	at	the	end	of	the	irradiation	the	radioactive	copper	formed	will	be
然后	在	这	结尾	的	这	辐射	这	放射性	铜	形成	将要	是

[ɪ'mɪtɪŋ]['əʊvə(r)] - ['gæmə][reɪz][pə(r)]['sekənd] .

emitting	over	400	gamma	rays	per	second	.
发射	超过	-	伽马	射线	每	第二	.

辐照结束后，形成的放射性铜每秒将释放超过 400 个伽马射线。

[ðeə(r)][ɪz][ə; eɪ][nju:'mætɪk][tju:b][ðæt][kæn; kən][rɪ'mu:v][ðə; ði][ɪ'reɪdieɪtɪd]['sɑ:mp(ə)l][ɪn] -

There	is	a	pneumatic	tube	that	can	remove	the	irradiated	sample	in	20
那里	是	一个	气动	管子	那	能	消除	这	辐照	样本	在	-

['sekəndz; sɪ'kɒndz] ,

seconds	,
秒	,

有一个气动管道可以在20秒内取出辐照后的样品。

[ænd; ənd][ju:; jʊ][dɪ'saɪd][ðæt][ˌaɪ 'ti:][wɪl][teɪk]['əʊnli][ə; eɪ]['mɪnɪt][ɔ:(r)][tu:][tu:; tə][rɪ'mu:v][ðə; ði]

and	you	decide	that	it	will	take	only	a	minute	or	two	to	remove	the
和	你	决定	那	它	将要	拿	仅有的	一个	分钟	或者	二	到	消除	这

['sɑ:mp(ə)l][frɒm; frəm][ɪts]['kæpsju:l][ænd; ənd][get][ˌaɪ 'ti:]['ɪntu:][ə; eɪ]['gæmə] - [reɪ]['kaʊntə(r)][ləʊ'keɪtɪd]

sample	from	its	capsule	and	get	it	into	a	gamma	-	ray	counter	located
样本	从	它是	胶囊	和	得到	它	进入	一个	伽马	-	射线	柜台	位于

[ˌnɪə'baɪ] .

nearby	.
附近	.

于是你决定，只需一两分钟就能将样品从胶囊中取出，放入附近的伽马射线计数器中。

[ðə; ðɪ]['kaʊntə(r)][ɪz][ə; eɪ] [ˌsɪntɪ'leɪʃən] ['kaʊntə(r)] [ðæt] [ɪz] [kə'nektɪd] [tuː; tə][ə; eɪ] [pʌls] - [haɪt]
The counter is a scintillation counter that is connected to a pulse - height
这 柜台 是 一个 闪烁 柜台 那 是 连接 到 一个 脉冲 - 高度
['ænəlaɪzə] .
analyzer .
分析器 .

该计数器是闪烁计数器，连接到脉冲幅度分析器。

[ɪf] [juː; jʊ] [kaʊnt] [fɔː(r); fə(r)]['əʊnli] - ['mɪnɪts] [juː; jʊ] [wɪl] [dɪ'tekt] [ə'baʊt] - ['gæmə] [reɪz] [ɒv; əv]
If you count for only 10 minutes you will detect about 1000 gamma rays of
如果 你 数数 为了 仅有的 - 分钟 你 将要 探测 关于 - 伽马 射线 的
[ðə; ðɪ] [raɪt] ['enədʒi] ([ə'laʊɪŋ] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ðɪ] [ˌɪnɪ'fɪʃənsɪz] [ɒv; əv][ðə; ðɪ][dɪ'tektə(r)] ['sɪstəm]) .
the right energy (allowing for the inefficiencies of the detector system) .
这 正确的 活力 (允许 为了 这 效率低下 的 这 探测器 系统) .

如果只计数 10 分钟，你将探测到大约 1000 个能量合适的伽马射线（考虑到探测器系统的效率低下）。

[ðɪs] [saʊndz] [laɪk] it35
This sounds like it35
这 声音 喜欢 it35

听起来像35

[ʃʊd; ʃəd][duː; də][ðə; ðɪ][dʒɒb] .
should do the job .
应该 做 这 工作 .

应该能胜任。

[bʌt; bət] [dʌz] [ðə; ðɪ] [gʊd] ['plæstɪk][kən'teɪn] ['kɒpə(r)] [tuː] ?
But does the good plastic contain copper too ?
但 做 这 好的 塑料 包含 铜 也 ?

但是优质塑料也含有铜吗?

[ænd; ənd] [haʊ] [mʌtʃ] [dʌz] [ˌaɪ 'tiː] [teɪk] [tuː; tə] [prə'djuːs] [ðə; ðɪ] [dɪsˌkʌlə'reɪʃn] ?
And how much does it take to produce the discoloration ?
和 如何 很多 做 它 拿 到 生产 这 变色 ?

产生这种变色现象需要多少剂量?

[juː; jʊ] [dɪ'saɪd] [tuː; tə][juːz] ['njuːtrɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ænd; ənd][tuː; tə]['ænəlaɪz] ['sæmpl] [ɒv; əv]
You decide to use neutron activation analysis and to analyze samples of
你 决定 到 使用 中子 激活 分析 和 到 分析 样品 的
['fɔːlti] ['plæstɪk] ,
faulty plastic ,
故障 塑料 ,

你决定采用中子活化分析法来分析有缺陷的塑料样品。

['nɔːm(ə)l]['plæstɪk] , [ænd; ənd][ə; eɪ] [smɔːl] [piːs] [ɒv; əv]['kɒpə(r)] [fɔɪl] ,
normal plastic , and a small piece of copper foil ,
普通的 塑料 , 和 一个 小的 片 的 铜 挫败 ,

普通塑料片和一小块铜箔，

[wɪtʃ] [juː; jʊ][hæv; həv] [wei] [ænd; ənd] [siːld] [ɪn][ə; eɪ] [smɔːl] [ˌpɒli'eθəliːn] [bæg][æz; əz][ə; eɪ]
which you have weighed and sealed in a small polyethylene bag as a
哪个 你 有 称重 和 密封 在 一个 小的 聚乙烯 包 作为 一个
['stændəd] .
standard .
标准 .

按照标准，您已将其称重并密封在一个小聚乙烯袋中。

[jɔː(r); jə(r)] [rɪ'zʌlts] [ɑː(r); ə(r)] [ʃəʊn] [ɪn][ðə; ðɪ]['teɪb(ə)l] [bɪ'ləʊ] .
Your results are shown in the table below .
你的 结果 是 所示 在 这 桌子 以下 .

您的结果如下表所示。

['sɑ:mp(ə)l] [kaʊnts] [ɪn] - ['mɪnɪts] [-]
Sample Counts in 10 minutes [11]
样本 计数 在 - 分钟 [-]

10 分钟内样本计数[11]

- . [wʌn][græmz] ['fɔ:lti] ['plæstɪk] - , -
0 . 1 grams faulty plastic 100 , 000
- . 1 克 故障 塑料 - , -

0.1克有缺陷的塑料 100,000

- . [wʌn][græmz] [gʊd] ['plæstɪk][wʌn] , -
0 . 1 grams good plastic 1 , 000
- . 1 克 好的 塑料 1 , -

0.1克优质塑料 1,000

- . [wʌn]['mɪlɪˌgræmz][ɒv; əv][pjʊə(r)]['kɒpə(r)][wʌn] , - , -
0 . 1 milligrams of pure copper 1 , 000 , 000
- . 1 毫克 的 纯的 铜 1 , - , -

0.1毫克纯铜 1,000,000

[ˌaɪ 'ti:] [wɜ:kt] !
It worked !
它 工作 !

成功了!

[ðə; ði] ['fɔ:lti] ['plæstɪk] [kən'teɪnz] - [taɪmz] [æz; əz] [mʌtʃ] ['kɒpə(r)][æz; əz][ðə; ði] [gʊd] ['plæstɪk] ,
The faulty plastic contains 100 times as much copper as the good plastic ,
这 故障 塑料 包含 - 时代 作为 很多 铜 作为 这 好的 塑料 ,

这种劣质塑料的铜含量是优质塑料的100倍。

[spə'sɪfɪkli] - [pɑ:ts] [pə(r)] ['mɪljən] .
specifically 100 parts per million .
具体来说 - 部分 每 百万 .

具体来说是百万分之100。

([ɪf] - . [wʌn]['mɪlɪˌgræmz][ɒv; əv][pjʊə(r)]['kɒpə(r)] [geɪv] [wʌn] , - , - [kaʊnts] ,
(If 0 . 1 milligrams of pure copper gave 1 , 000 , 000 counts ,
(如果 - . 1 毫克 的 纯的 铜 给予 1 , - , - 计数 ,

（如果0.1毫克纯铜产生100万次计数，

[ðen] [ðə; ði] - . [wʌn][græmz][ɒv; əv] ['fɔ:lti] ['plæstɪk] [kən'teɪnz] (- , - / [wʌn] , - ,
then the 0 . 1 grams of faulty plastic contains (100 , 000 / 1 , 000 ,
然后 这 - . 1 克 的 故障 塑料 包含 (- , - / 1 , - ,

那么，这0.1克有缺陷的塑料含有（100,000/1,000,

-) · - . [wʌn]['mɪlɪˌgræmz][ɔ:(r)] - . - ['mɪlɪˌgræmz][ɒv; əv]['kɒpə(r)] .
000) · 0 . 1 milligrams or 0 . 01 milligrams of copper .
-) · - . 1 毫克 或者 - . - 毫克 的 铜 .

000) · 0.1 毫克或 0.01 毫克铜。

[ðɪs] [ɪz][wʌn][ten] ['θaʊznθ] [ɒv; əv][ðə; ði] [weɪt] [ɒv; əv][ðə; ði]['plæstɪk][ɔ:(r)] - . - % [ɔ:(r)] -
This is one ten thousandth of the weight of the plastic or 0 . 01 % or 100
这 是 一 十 千分之一 的 这 重量 的 这 塑料 或者 - . - % 或者 -
[pˌi:pˌi:'ɛm] .)
ppm .)
每百万 .)

这是塑料重量的万分之一，即0.01%或100ppm。）

[juː; jʊ] ['riːleɪ] [ðə; ði] [ˌɪnfə'meɪʃ(ə)n] [tuː; tə][ðə; ði][plɑːnt] [ˌsuːpərɪn'tendənt] ['ɔːlməʊst] [bɪ'fɔː(r)] [hiː; hi] ['fɪnɪʃɪz]

You	**relay**	**the**	**information**	**to**	**the**	**plant**	**superintendent**	**almost**	**before**	**he**	**finishes**
你	中继	这	信息	到	这	植物	校长	几乎	前	他	完成

[hɪz; ɪz] [lʌntʃ] .

his	**lunch**	**.**
他的	午餐	.

你几乎在工厂主管吃完午饭之前就把信息传达给了他。

[hiː; hi] [naʊ] [nəʊz] [wɒt] [tuː; tə][duː; də][ænd; ənd][ðə; ði]['kraɪsɪs][ɪz]['əʊvə(r)] .

He	**now**	**knows**	**what**	**to**	**do**	**and**	**the**	**crisis**	**is**	**over**	**.**
他	现在	知道	什么	到	做	和	这	危机	是	超过	.

他现在知道该怎么做了，危机已经过去了。

[ɪn][ə; eɪ][mjuˈziːəm]

In	**a**	**Museum**
在	一个	博物馆

在博物馆

[ðə; ði]['prɒbləm]

The	**Problem**
这	问题

问题

[juː; jʊ][ɑː(r); ə(r)][ə; eɪ][kjʊə'reɪtə(r)] ['wɜːkɪŋ] [wɪð] [ðə; ði] ['eɪnʃənt] [kɔɪn] [kə'lekʃ(ə)n] [ɒv; əv][ə; eɪ] [lɑːdʒ]

You	**are**	**a**	**curator**	**working**	**with**	**the**	**ancient**	**coin**	**collection**	**of**	**a**	**large**
你	是	一个	馆长	在职的	和	这	古老的	硬币	收藏	的	一个	大的

[mjuˈziːəm] .

museum	**.**
博物馆	.

您是一家大型博物馆的古代钱币藏品管理员。

[ə; eɪ]['dəʊnə(r)][hæz; həz][dʒʌst]['gɪv(ə)n] the36

A	**donor**	**has**	**just**	**given**	**the36**
一个	捐赠者	有	只是	给定	the36

一位捐赠者刚刚捐献了36

[mjuˈziːəm][ə; eɪ] [gruːp] [ɒv; əv] - [gəʊld] [kɔɪnz] [prɪ'zjuːməbli] [ə'baʊt] - [j'iəz] [əʊld] .

museum	**a**	**group**	**of**	**50**	**gold**	**coins**	**presumably**	**about**	**1500**	**years**	**old**	**.**
博物馆	一个	团体	的	-	金子	硬币	想必	关于	-	年	老的	.

博物馆收藏了一组约 50 枚金币，据推测已有约 1500 年的历史。

['ɑːftə(r)] [mʌnθs] [ɒv; əv]['keəf(ə)l] ['stʌdi] ,

After	**months**	**of**	**careful**	**study**	**,**
后	几个月	的	小心	学习	,

经过数月的仔细研究，

[juː; jʊ][hæv; həv]['sætɪsfaɪd] [jɔː'self] [ðæt] [məʊst][ɒv; əv] [ðəʊz] [kɔɪnz][ɑː(r); ə(r)]['dʒenjuɪn] ['spesəmən]

you	**have**	**satisfied**	**yourself**	**that**	**most**	**of**	**those**	**coins**	**are**	**genuine**	**specimens**
你	有	使满意	你自己	那	最多	的	那些	硬币	是	真的	标本

[ɒv; əv] [ðæt] ['pɪəriəd] .

of	**that**	**period**	**.**
的	那	时期	.

你已经确认这些硬币大部分都是那个时期的真品。

[dʒʌdʒiŋ] [frɒm; frəm][jɔː(r); jə(r)] [ɪk'spɪəriəns] , [juː; jʊ] [dɪ'saɪd] [ðæt] [ə; eɪ] [smɔːl] [gruːp] [ɒv; əv][faɪv][ɑː(r); ə(r)]

Judging	**from**	**your**	**experience**	**,**	**you**	**decide**	**that**	**a**	**small**	**group**	**of**	**five**	**are**
评判	从	你的	经验	,	你	决定	那	一个	小的	团体	的	五	是

['defɪnət] ['fɔːdʒəri] .

definite	**forgeries**	**.**
定	伪造品	.

根据你的经验，你认定这五个人组成的小组肯定是伪造的。

[haʊ'evə(r)] , [ðeə(r)][ɑː(r); ə(r)] [θriː] ['ʌðə(r)z] [ðæt] [juː; jʊ] [sə'spekt] [ɑː(r); ə(r)]['ɔːlsəʊ] [feɪks] , [bʌt; bət][juː; jʊ]

However	,	there	are	three	others	that	you	suspect	are	also	fakes	,	but	you
然而	,	那里	是	三	其他的	那	你	怀疑	是	还	假货	,	但	你

[ɑː(r); ə(r)][nɒt] [kwaɪt]['sɜːt(ə)n] .

are	not	quite	certain	.
是	不是	相当	肯定	.

但是，还有三件你怀疑也是假的，但你不太确定。

[juː; jʊ] [nəʊ] [ðæt] [bəuθ]['dʒenjuɪn] ['mintə] [ænd; ənd]['fɔːdʒə(r)]['ɒf(ə)n] [traɪd] [tuː; tə] [seɪv] ['mʌni] [baɪ]

You	know	that	both	genuine	minters	and	forgers	often	tried	to	save	money	by
你	知道	那	两个都	真的	铸币厂	和	伪造者	经常	尝试	到	节省	钱	经过

[daɪ'ljuːtɪŋ; daɪ'luːtɪŋ][ðeə(r)][gəʊld] [wɪð] [les] [ɪk'spensɪv] ['met(ə)lz] [sʌtʃ] [æz; əz]['sɪlvə(r)][ænd; ənd]['kɒpə(r)] .

diluting	their	gold	with	less	expensive	metals	such	as	silver	and	copper	.
稀释	他们的	金子	和	较少的	昂贵的	金属	这样的	作为	银	和	铜	.

你知道，无论是真正的铸币者还是造假者，都经常试图通过掺入价格较低的金属（如白银和铜）来稀释黄金，从而节省成本。

[sɪns] [ðə; ðɪ] [tʃɑːnsiz] [ɑː(r); ə(r)][slɪm] [ðæt] [ðə; ðɪ] [-] ['prɒdʌkt] [hæz; həz][ðə; ðɪ] [seɪm]

Since	the	chances	are	slim	that	the	forger's	product	has	the	same
自从	这	机会	是	苗条的	那	这	伪造者的	产品	有	这	相同的

[ˌkɒnsə)n'treɪʃ(ə)n][ɒv; əv][gəʊld] ,

concentration	of	gold	,
专注	的	金子	,

由于伪造品与真品具有相同黄金浓度的可能性很小，

['sɪlvə(r)] , [ænd; ənd]['kɒpə(r)][æz; əz][ðə; ðɪ]['dʒenjuɪn] [kɔɪnz] ,

silver	,	and	copper	as	the	genuine	coins	,
银	,	和	铜	作为	这	真的	硬币	,

银和铜是真正的硬币。

[juː; jʊ]['riːəlaɪz] [ðæt] [ə; eɪ] ['kemɪk(ə)l] [ə'næləsɪs] [wʊd] [help] [juː; jʊ] [dɪ'saɪd] [ɪf] [ðə; ðɪ] ['daʊtf(ə)l] ['piːsɪz]

you	realize	that	a	chemical	analysis	would	help	you	decide	if	the	doubtful	pieces
你	意识到	那	一个	化学	分析	会	帮助	你	决定	如果	这	疑	件

[wɜː(r); wə(r)]['riːəl][ɔː(r)] [feɪk] .

were	real	or	fake	.
是	真实的	或者	伪造的	.

你意识到化学分析可以帮助你判断可疑物品是真品还是赝品。

[æn; ən] ['ækjərət] ['kemɪk(ə)l] [ə'næləsɪs] [wʊd] [rɪ'kwaɪə(r)][ə; eɪ]['sɑːmp(ə)l][ɒv; əv] [sʌtʃ] [saɪz] [ðæt] [ðə; ðɪ]

An	accurate	chemical	analysis	would	require	a	sample	of	such	size	that	the
一个	准确的	化学	分析	会	要求	一个	样本	的	这样的	尺寸	那	这

[kɔɪn] [wʊd] [biː; bi] ['ruːɪnd] [æz; əz][ə; eɪ][mju'ziːəm] ['spesɪmən] .

coin	would	be	ruined	as	a	museum	specimen	.
硬币	会	是	毁坏	作为	一个	博物馆	标本	.

进行精确的化学分析需要非常大的样本，这样一来，这枚硬币作为博物馆标本就毁了。

[juː; jʊ] [niːd] [æn; ən][ˌænə'lɪtɪk(ə)l] ['meθəd] [ðæt] [kæn; kən][biː; bi] [ə'plaɪd] [tuː; tə][æn; ən][ˌɪnfɪnɪ'tesɪm(ə)l]

You	need	an	analytical	method	that	can	be	applied	to	an	infinitesimal
你	需要	一个	分析	方法	那	能	是	应用	到	一个	无穷小

['sɑːmp(ə)l] .

sample	.
样本	.

你需要一种可以应用于无穷小样本的分析方法。

[ðə; ðɪ][sə'luːʃ(ə)n]

The	Solution
这	解决方案

解决方案

[juː; jʊ]	[ɑː(r); ə(r)]	[nɒt]	[ə; eɪ]	['saɪəntɪst]	[bʌt; bət]	[juːv]	[hɜːd]	[ə'baʊt]	['njuːtrɒn]	[ˌæktɪ'veɪʃn]	[ə'næləsɪs]	.
You	**are**	**not**	**a**	**scientist**	**but**	**you've**	**heard**	**about**	**neutron**	**activation**	**analysis**	**.**
你	是	不是	一个	科学家	但	你已经	听到	关于	中子	激活	分析	.

你虽然不是科学家，但你听说过中子活化分析。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

原子指纹：中子活化分(The Atomic Fingerprint Neutron Activation)

['ðeəfɔ:(r)] , [ju:; jʊ]['kɒntækt][ə; eɪ] [-'kemist] [æt; ət][ə; eɪ]['ləʊk(ə)l][ˌju:nɪ'vɜ:səti] [hu:] [ɪz][æn; ən]['ekspɜ:t]
Therefore , you contact a radiochemist at a local university who is an expert
所以 , 你 接触 一个 放射化学家 在 一个 当地的 大学 WHO 是 一个 专家
[ɪn] [ðɪs] [fi:ld] .
in this field .
在 这 场地 .

因此，您可以联系当地大学一位放射化学专家。

[hi:; hi] [di'said] [tu:; tə][ju:z][ə; eɪ] ['sɑ:mplɪŋ] [tek'ni:k] [dɪ'veləpt] [baɪ] ['saɪəntɪsts] [æt; ət] [bruk'heivən]
He decides to use a sampling technique developed by scientists at Brookhaven
他 决定 到 使用 一个 采样 技术 发达 经过 科学家 在 布鲁克海文
['næʃ(ə)nəl] [lə'bɒrətri] [fɔ:(r); fə(r)] ['sɑ:mplɪŋ] ['met(ə)l]['ɒbdʒɪkts][ɒv; əv] [ˌɑ:kiə'lɒdʒɪk(ə)l] ['ɪntrəst] .
National Laboratory for sampling metal objects of archaeological interest .
国家的 实验室 为了 采样 金属 对象 的 考古学 兴趣 .

他决定采用布鲁克海文国家实验室的科学家们开发的一种采样技术，用于对具有考古价值的金属物品进行采样。

[ju:; jʊ][əb'teɪn][frɒm; frəm][hɪm][ə; eɪ][set][ɒv; əv] - [kwɔ:ts] [pleɪts] [ðæt] [hæv; həv] [bi:n] [graʊnd] [ɒn][wʌn]
You obtain from him a set of 50 quartz plates that have been ground on one
你 获得 从 他 一个 放 的 - 石英 盘子 那 有 到过 地面 在 一
[saɪd] .
side .
边 .

你从他那里得到了一套 50 块单面磨过的石英板。

['fɒləʊɪŋ] [hɪz; ɪz] [ɪn'strʌkʃənz] , [ju:; jʊ] ['keəfəli] [skreɪp] [ə'weɪ] [ə; eɪ] [smɔ:l] ['eəriə][ɒn][ðə; ði] [edʒ] [ɒv; əv]
Following his instructions , you carefully scrape away a small area on the edge of
下列的 他的 指示 , 你 小心 刮 离开 一个 小的 区域 在 这 边缘 的
[i:tʃ] [kɔɪn] .
each coin .
每个 硬币 .

按照他的指示，你小心地刮掉每枚硬币边缘的一小部分。

[ju:; jʊ] [ðen] [rʌb] [i:tʃ] ['freʃli] [kli:nd] ['eəriə] [ə'krɒs] [ðə; ði] [graʊnd] ['sɜ:fɪs] [ɒv; əv][wʌn] [pleɪt] ['li:vɪŋ]
You then rub each freshly cleaned area across the ground surface of one plate leaving
你 然后 擦 每个 新鲜的 已清洗 区域 穿过 这 地面 表面 的 一 盘子 离开
[ə; eɪ] ['mɪnɪt] [stri:k] [ɒv; əv]['met(ə)l]['sɪmələ(r)][tu:; tə][ə; eɪ]['pens(ə)l] [mɑ:k] .
a minute streak of metal similar to a pencil mark .
一个 分钟 条纹 的 金属 相似的 到 一个 铅笔 标记 .

然后，将每个刚清洁过的区域在一块盘子的地面上摩擦，留下类似铅笔印的细小金属痕迹。

[æt; ət][ðə; ði] ['saɪəntɪsts] [lə'bɒrətri] , [i:tʃ] [pleɪt] [ɪz] ['keəfəli] [pleɪst] [ˌɪn'saɪd][ə; eɪ] [kwɔ:ts] [tju:b] .
At the scientist's laboratory , each plate is carefully placed inside a quartz tube .
在 这 科学家的 实验室 , 每个 盘子 是 小心 放置 里面 一个 石英 管子 .

在科学家的实验室里，每一块板都被小心翼翼地放置在石英管内。

[nəʊ] [ə'tempt] [ɪz] [meɪd] [tu:; tə] [weɪ] [ðə; ði] tiny37
No attempt is made to weigh the tiny37
不 试图 是 制成 到 称重 这 tiny37

没有尝试称量 tiny37

[striːk] [ɒv; əv]['met(ə)l] [sɪns] [juː; jʊ] [wɪʃ] ['əʊnli][tuː; tə][kəm'peə(r)][ðə; ði]['reiʃiəuz][ɒv; əv][ðə; ði]['met(ə)l]

streak	of	metal	since	you	wish	only	to	compare	the	ratios	of	the	metal
条纹	的	金属	自从	你	希望	仅有的	到	比较	这	比率	的	这	金属

[kɒnsənt'reɪʃnz] .

concentrations	.
浓度	.

因为你只想比较金属浓度的比例，所以不需要金属条纹。

[haʊ'evə(r)] , [bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ðə; ði] ['sæmpl] [meɪk] [ə; eɪ]['rɑːðə(r)] ['bʌlki] ['pækɪdʒ] ,

However	,	because	the	samples	make	a	rather	bulky	package	,
然而	,	因为	这	样品	制作	一个	相当	笨重	包裹	,

然而，由于样品包装体积较大，

[ðə; ði] ['saɪəntɪst] [ɪz] [kən'sɜːnd] [wɪð] [ðə; ði][ˌjuːnɪ'fɔːməti][ɒv; əv][ðə; ði]['njuːtrɒn] [flʌks] [ðæt] [iːtʃ] ['sɑːmp(ə)l]

the	scientist	is	concerned	with	the	uniformity	of	the	neutron	flux	that	each	sample
这	科学家	是	担心的	和	这	均匀性	的	这	中子	通量	那	每个	样本

[wɪl] “ [siː] ” .

will	“	see	”	.
将要	“	看	”	.

这位科学家关注的是每个样本所“看到”的中子通量的均匀性。

[hiː; hi] ['ðeəfɔː(r)] ['ɔːlsəʊ]['pleɪsɪz][ɪn] [iːtʃ] [tjuːb][æn; ən][ɪg'zæktli]['iːkwəl] [weɪt] [ɒv; əv][ə; eɪ][gəʊld] —

He	therefore	also	places	in	each	tube	an	exactly	equal	weight	of	a	gold	—
他	所以	还	地方	在	每个	管子	一个	确切地	平等的	重量	的	一个	金子	—

['sɪlvə(r)] — ['kɒpə(r)] ['ælɔɪ] ['waɪə(r)] ([ɒv; əv] [nəʊn] [prə'pɔːʃ(ə)nz]) [tuː; tə][ækt][æz; əz][ə; eɪ] ['stændəd]

silver	—	copper	alloy	wire	(	of	known	proportions	)	to	act	as	a	standard
银	—	铜	合金	金属丝	(	的	已知	比例	)	到	行为	作为	一个	标准

['njuːtrɒn] - [flʌks]['mɒnɪtə(r)] .

neutron	-	flux	monitor	.
中子	-	通量	监视器	.

因此，他还在每个管中放入等重的金-银-铜合金丝（已知比例），作为标准的中子通量监测器。

[ðə; ði] [tjuːbz] [ɑː(r); ə(r)] [ðen] [siːld] [ænd; ənd]['teɪkən][tuː; tə][ə; eɪ][ri'æktə(r)][tuː; tə][biː; bi] [ɪ'reɪdieɪtɪd]

The	tubes	are	then	sealed	and	taken	to	a	reactor	to	be	irradiated
这	管子	是	然后	密封	和	已采取	到	一个	反应堆	到	是	辐照

[fɔː(r); fə(r)] - ['aʊəz] .

for	12	hours	.
为了	-	小时	.

然后将试管密封，送往反应堆进行 12 小时的辐照。

['ɑːftə(r)][ðə; ði] ['sæmpl] [ɑː(r); ə(r)] [rɪ'muːvd] [frɒm; frəm][ðə; ði][ri'æktə(r)] ,

After	the	samples	are	removed	from	the	reactor	,
后	这	样品	是	已移除	从	这	反应堆	,

将样品从反应器中取出后，

[ðə; ði] ['saɪəntɪst] ['keəfəli] [breɪks] ['əʊpən] [iːtʃ] [ɒv; əv][ðə; ði] [kwɔːts] [tjuːbz] [ænd; ənd]['pleɪsɪz][ðə; ði]

the	scientist	carefully	breaks	open	each	of	the	quartz	tubes	and	places	the
这	科学家	小心	休息	打开	每个	的	这	石英	管子	和	地方	这

['sɑːmp(ə)l][ænd; ənd][ðə; ði] ['stændəd] [piːs] [ɒv; əv]['waɪə(r)][ɪn] ['seprət] ['nʌmbəd] ['plæstɪk]['kæpsjuːlz]

sample	and	the	standard	piece	of	wire	in	separate	numbered	plastic	capsules
样本	和	这	标准	片	的	金属丝	在	分离	编号	塑料	胶囊

[wɪð] [lɪdz] .

with	lids	.
和	盖子	.

科学家小心翼翼地打开每个石英管，并将样品和标准金属丝分别放入带盖的编号塑料胶囊中。

[fɔː(r); fə(r)][æn; ən] ['ækjərət] [kəm'pærɪs(ə)n] , [iːtʃ] ['kæpsjuːl][ɪz] [prɪ'peəd] [ɪn][ðə; ði] [seɪm] ['mænə(r)] .

For	an	accurate	comparison	,	each	capsule	is	prepared	in	the	same	manner	.
为了	一个	准确的	比较	,	每个	胶囊	是	准备	在	这	相同的	方式	.

为了进行准确比较，每粒胶囊的制备方法都相同。

[ə'baʊt] [fɔːr] ['aʊəz] ['ɑːftə(r)][ðə; ði] ['sæmpl] [ɑː(r); ə(r)] [rɪ'muːvd] [frɒm; frəm][ðə; ði][ri'æktə(r)] , [hiː; hi] [bɪ'gɪnz]

About	4	hours	after	the	samples	are	removed	from	the	reactor	,	he	begins
关于	4	小时	后	这	样品	是	已移除	从	这	反应堆	,	他	开始

[ðə; ði][ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti] ['meʒəm(ə)nts] .

the	radioactivity	measurements	.
这	放射性	测量	.

样品从反应堆中取出约 4 小时后，他开始进行放射性测量。

[ðə; ði]['sɑːmp(ə)l]['kæpsjuːlz][ɑː(r); ə(r)] ['ləʊdɪd] ['ɪntuː][æn; ən] [ˌɔːtə'mætɪk] ['sɑːmp(ə)l] - ['tʃeɪndʒɪŋ] ['mekənɪzəm]

The	sample	capsules	are	loaded	into	an	automatic	sample	-	changing	mechanism
这	样本	胶囊	是	已加载	进入	一个	自动的	样本	-	变化	机制

[ðæt] ['pleɪsɪz] [iːtʃ] [wʌn]['ɪntuː][æn; ən][aɪ'dentɪk(ə)l][pə'zɪʃ(ə)n] [ə'bʌv] [ə; eɪ] ['lɪθiəm] - ['drɪftɪd] [dʒɜː'meɪniəm]

that	places	each	one	into	an	identical	position	above	a	lithium	-	drifted	germanium
那	地方	每个	一	进入	一个	完全相同的	位置	多于	一个	锂	-	漂移	锗

[dɪ'tektə(r)] .

detector	.
探测器	.

样品胶囊被装入自动换样装置，该装置将每个样品胶囊放置在锂漂移锗探测器上方相同的位置。

([siː] [ðə; ði]['tʃæptə(r)] [bɪ'gɪnɪŋ] [ɒn][peɪdʒ] - .)

(	See	the	chapter	beginning	on	page	19	.	)
(	看	这	章	开始	在	页	-	.	)

（参见第19页开始的章节。）

['gæmə] - [reɪ] ['spektrə][ɑː(r); ə(r)] [kə'lektɪd] [ɔːl] [deɪ] , [fɜːst][frɒm; frəm][ə; eɪ]['sɑːmp(ə)l] , [ðen] [frɒm; frəm]

Gamma	-	ray	spectra	are	collected	all	day	,	first	from	a	sample	,	then	from
伽马	-	射线	光谱	是	集	全部	天	,	第一的	从	一个	样本	,	然后	从

[ɪts] [ə'kʌmpənɪɪŋ] ['stændəd] .

its	accompanying	standard	.
它是	随同	标准	.

全天都会采集伽马射线光谱，首先采集样品，然后采集其配套标准品。

[iːtʃ] [kaʊnt] [teɪks] [ˌtuː'tuː] ['mɪnɪts] ,

Each	count	takes	2	minutes	,
每个	数数	需要	2	分钟	,

每次计数耗时2分钟，

[ænd; ənd][θriː] ['mɪnɪts] [ɑː(r); ə(r)][rɪ'kwaɪəd] [bɪ'twiːn] [kaʊnts] [fɔː(r); fə(r)]['deɪtə] ['prɪntaʊt] [ænd; ənd]

and	3	minutes	are	required	between	counts	for	data	printout	and
和	3	分钟	是	必需的	之间	计数	为了	数据	打印出	和

['sɑːmp(ə)l] ['tʃeɪndʒɪŋ] .

sample	changing	.
样本	变化	.

两次计数之间需要 3 分钟时间进行数据打印输出和样品更换。

[ə; eɪ]['tɪpɪk(ə)l] ['gæmə] - [reɪ] ['spektrəm] [lʊks] [laɪk][ðə; ði][wʌn][ɪn][ðə; ði]['fɪgə(r)][ɒn][ðə; ði][nekst][peɪdʒ] .

A	typical	gamma	-	ray	spectrum	looks	like	the	one	in	the	figure	on	the	next	page	.
一个	典型的	伽马	-	射线	光谱	看起来	喜欢	这	一	在	这	数字	在	这	下一个	页	.

典型的伽马射线光谱如图所示（见下一页）。

['nəʊtɪs] [ðæt] ['əʊnli][gəʊld] ([gəʊld] - -) [ænd; ənd]['kɒpə(r)] (['kɒpə(r)] - -) [ʃəʊ] [ʌp][ɪn] [ðɪs] [ʃɔːt]

Notice	that	only	gold	(	gold	-	198	)	and	copper	(	copper	-	64	)	show	up	in	this	short
注意	那	仅有的	金子	(	金子	-	-	)	和	铜	(	铜	-	-	)	展示	向上	在	这	短的

['kaʊntɪŋ] [taɪm] .

counting	time	.
计数	时间	.

请注意，在这段很短的计数时间内，只有黄金（黄金-198）和铜（铜-64）出现。

['leɪtə(r)][ɒn] , [ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti][frɒm; frəm]['sɪlvə(r)] (['sɪlvə(r)] - 110m) [kæn; kən][biː; bi] ['meʒəd] ['juːzɪŋ]

Later	on	,	radioactivity	from	silver	(	silver	-	110m	)	can	be	measured	using
之后	在	,	放射性	从	银	(	银	-	110m	)	能	是	测量	使用

[ə; eɪ][lɒŋgə(r)] ['kaʊntɪŋ] [taɪm] .

a	longer	counting	time	.
一个	更长	计数	时间	.

之后，可以使用更长的计数时间来测量银（银-110m）的放射性。

[ðɪs] [kæn; kən][biː; bi] [dʌn] [bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [waɪl] [ðə; ði] [ˌæktɪ'veɪʃn] ['prɒdʌkts] [frɒm; frəm]['kɒpə(r)][ænd; ənd]

This	can	be	done	because	while	the	activation	products	from	copper	and
这	能	是	完毕	因为	尽管	这	激活	产品	从	铜	和

[gəʊld][hæv; həv] ['relətɪvli] [ʃɔːt] [hɑːf] - [laɪvz; lɪvz] (- . [eit] ['aʊəz] [ænd; ənd][ˌtuː'tuː] . ['sɛvən] [deɪz] ,

gold	have	relatively	short	half	-	lives	(	12	.	8	hours	and	2	.	7	days	,
金子	有	相对地	短的	一半	-	生活	(	-	.	8	小时	和	2	.	7	天	,

之所以能够做到这一点，是因为铜和金的活化产物的半衰期相对较短（分别为 12.8 小时和 2.7 天），

[rɪ'spektɪvli]) , [ðæt] [frɒm; frəm]['sɪlvə(r)][hæz; həz][ə; eɪ][hɑːf] - [laɪf][ɒv; əv] - [deɪz] .

respectively	)	,	that	from	silver	has	a	half	-	life	of	270	days	.
分别	)	,	那	从	银	有	一个	一半	-	生活	的	-	天	.

分别来自银的半衰期为 270 天。

[tuː; tə] [ɪn'kriːs] [ðə; ði][ˌsensə'tɪvəti][ɒv; əv][ðə; ði][ə'næləsɪs][fɔː(r); fə(r)]['sɪlvə(r)] ,

To	increase	the	sensitivity	of	the	analysis	for	silver	,
到	增加	这	敏感性	的	这	分析	为了	银	,

为了提高银分析的灵敏度，

[ðə; ði] ['saɪəntɪst] [ˌriː'pækɪdʒɪz] [ænd; ənd][ˌɑːr 'iː] - [ɪ'reɪdiːˌeɪts] [ðə; ði] ['sæmpl] [ænd; ənd]['waɪərz][fɔː(r); fə(r)]

the	scientist	repackages	and	re	-	irradiates	the	samples	and	wires	for
这	科学家	重新包装	和	关于	-	辐射	这	样品	和	电线	为了

- ['aʊəz] .

100	hours	.
-	小时	.

科学家将样品和导线重新包装并再次辐照 100 小时。

['sɪlvə(r)] - 110m [ɪz][wʌn][ɒv; əv] [tuː] [ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['aɪsətˌəʊps][ɒv; əv]['sɪlvə(r)] [ðæt] [hæv; həv][ðə; ði] [seɪm]

Silver	-	110m	is	one	of	two	radioactive	isotopes	of	silver	that	have	the	same
银	-	110m	是	一	的	二	放射性	同位素	的	银	那	有	这	相同的

[mæs] .

mass	.
大量的	.

银-110m是银的两种放射性同位素之一，它们的质量相同。

[ɪn] [ðɪs] [keɪs] , [wʌn][hæz; həz][ə; eɪ]['haɪə(r)] ['enədʒi] [ðæn; ðən][ðə; ði]['ʌðə(r)][ænd; ənd] [di'kei] [ɪn][ə; eɪ]

In	this	case	,	one	has	a	higher	energy	than	the	other	and	decays	in	a
在	这	案件	,	一	有	一个	更高	活力	比	这	其他	和	衰变	在	一个

['dɪfrənt] [wei] .

different	way	.
不同的	方式	.

在这种情况下，其中一个粒子的能量高于另一个粒子，并且衰变方式也不同。

[ðɪs] [ɪz] [nəʊn] [æz; əz][æn; ən][ˌaɪsə'merɪk] [steɪt] [ænd; ənd][ˌaɪ 'tiː] [ə'kɜːz] [fɔː(r); fə(r)] ['meni] ['ʌðə(r)]

This	is	known	as	an	isomeric	state	and	it	occurs	for	many	other
这	是	已知	作为	一个	异构体	状态	和	它	发生	为了	许多	其他

['elɪmənts] [æz; əz] [wel] [æz; əz][fɔː(r); fə(r)]['sɪlvə(r)] . -

elements	as	well	as	for	silver	.	38
元素	作为	出色地	作为	为了	银	.	-

这被称为同分异构体，它不仅存在于银中，也存在于许多其他元素中。[38]

[ðə; ði] ['spektrəm] [əb'teɪnd] [frɒm; frəm][ə; eɪ] [striːk] [ɒv; əv]['met(ə)l][ɒn][ə; eɪ] [kwɔːts] [pleɪt] ['ɑːftə(r)][ə; eɪ]

The	spectrum	obtained	from	a	streak	of	metal	on	a	quartz	plate	after	a
这	光谱	获得	从	一个	条纹	的	金属	在	一个	石英	盘子	后	一个

[θriː] - ['aʊə(r)][ɪk'spəʊʒə(r)][tuː; tə] ['njuːtrɔnz] [ɪn][ə; eɪ][riˈæktə(r)][ænd; ənd][ə; eɪ][sɪks] - ['aʊə(r)] [dɪ'leɪ] [bɪ'fɔː(r)]

3	-	hour	exposure	to	neutrons	in	a	reactor	and	a	6	-	hour	delay	before
3	-	小时	接触	到	中子	在	一个	反应堆	和	一个	6	-	小时	延迟	前

['kaʊntɪŋ] .

counting	.
计数	.

在反应堆中暴露于中子 3 小时后，对石英板上的金属条进行计数，延迟 6 小时后获得的光谱。

[ðə; ði] [ˌæktɪ'veɪʃn] ['prɒdʌkts] [ɒv; əv][gəʊld][ænd; ənd]['kɒpə(r)][ɑː(r); ə(r)] ['ɒbviəsli] ['prez(ə)nt][ænd; ənd]

The	activation	products	of	gold	and	copper	are	obviously	present	and
这	激活	产品	的	金子	和	铜	是	明显地	展示	和

[ɑː(r); ə(r)] ['iːzəli] ['meʒəd] [ɪn]['əʊnli][wʌn] ['mɪnɪt] . -

are	easily	measured	in	only	1	minute	.	39
是	容易地	测量	在	仅有的	1	分钟	.	-

金和铜的活化产物明显存在，仅需1分钟即可轻松测定。39

[ðə; ði] ['spektrəm] [əb'teɪnd] [frɒm; frəm][ðə; ði] [seɪm] [striːk] [ɒv; əv]['met(ə)l]['ɑːftə(r)][ˌɑːr 'iː] - [ɪk'spəʊʒə(r)]

The	spectrum	obtained	from	the	same	streak	of	metal	after	re	-	exposure
这	光谱	获得	从	这	相同的	条纹	的	金属	后	关于	-	接触

[tuː; tə] ['njuːtrɔnz] [fɔː(r); fə(r)] - ['aʊəz] [ænd; ənd][ə; eɪ] [dɪ'leɪ] [ɒv; əv] [ə'prɒksɪmətli] [ˌtuː'tuː] [mʌnθs]

to	neutrons	for	100	hours	and	a	delay	of	approximately	2	months
到	中子	为了	-	小时	和	一个	延迟	的	大约	2	几个月

[bɪ'fɔː(r)] ['kaʊntɪŋ] .

before	counting	.
前	计数	.

将同一金属条带再次暴露于中子 100 小时，并在计数前延迟约 2 个月，得到该金属条带的光谱。

[ˌæktɪ'veɪʃn] ['prɒdʌkts] [frɒm; frəm][gəʊld][ænd; ənd]['kɒpə(r)][hæv; həv] [dɪ'keɪd] [ə'weɪ] [ænd; ənd][ðə; ði]

Activation	products	from	gold	and	copper	have	decayed	away	and	the
激活	产品	从	金子	和	铜	有	腐烂的	离开	和	这

['gæmə] - [reɪ] ['spektrəm] [ɒv; əv]['sɪlvə(r)] - 110m [ɪz] [naʊ] [əb'zɜːvd] .

gamma	-	ray	spectrum	of	silver	-	110m	is	now	observed	.
伽马	-	射线	光谱	的	银	-	110m	是	现在	观察到	.

金和铜的活化产物已经衰变消失，现在可以观测到银-110m的伽马射线光谱。

[ɪn] [ðɪs] [keɪs] [ðə; ði]['sɑːmp(ə)l][ɪz]['kləʊzə(r)][tuː; tə][ðə; ði][dɪ'tektə(r)][ðæn; ðən][fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] ['ɜːlɪə(r)]

In	this	case	the	sample	is	closer	to	the	detector	than	for	the	earlier
在	这	案件	这	样本	是	更近	到	这	探测器	比	为了	这	早些时候

['meʒəmənt] [ænd; ənd][ðə; ði] ['meʒəmənt] [teɪks] - ['mɪnɪts] . -

measurement	and	the	measurement	takes	100	minutes	.	40
测量	和	这	测量	需要	-	分钟	.	-

在这种情况下，样品比之前的测量更靠近检测器，测量耗时100分钟。40

[tuː] [mʌnθs] ['leɪtə(r)] , [ðə; ði]['saɪəntɪst] [rɪ'piːts] [ðə; ði][prə'siːdʒə(r)][ɒv; əv] ['kaʊntɪŋ] [ðə; ði] ['sæmpl]

Two	months	later	,	the	scientist	repeats	the	procedure	of	counting	the	samples
二	几个月	之后	,	这	科学家	重复	这	程序	的	计数	这	样品

[ænd; ənd] ['stændədz] ,

and	standards	,
和	标准	,

两个月后，这位科学家重复了对样品和标准品进行计数的步骤。

[ɪk'sept] [ðæt] [ðɪs] [taɪm][ðə; ði]['plæstɪk]['kæpsjuːlz][ɑː(r); ə(r)]['kləʊzə(r)][tuː; tə][ðə; ði][dɪ'tektə(r)] ,

except	that	this	time	the	plastic	capsules	are	closer	to	the	detector	,
除了	那	这	时间	这	塑料	胶囊	是	更近	到	这	探测器	,

只不过这次塑料胶囊离探测器更近了。

[iːtʃ] [kaʊnt] [ɪz][fɔː(r); fə(r)] - ['mɪnɪts] , [ænd; ənd][ðə; ði]['sɑːmp(ə)l]['tʃeɪndʒə(r)] ['ɔpəreɪts] [fɔː(r); fə(r)]

each	count	is	for	100	minutes	,	and	the	sample	changer	operates	for
每个	数数	是	为了	-	分钟	,	和	这	样本	换碟机	运作	为了

[ə'baʊt][ə; eɪ] [wiːk] .

about	a	week	.
关于	一个	星期	.

每次计数持续 100 分钟，样品更换器大约可以运行一周。

[ə; eɪ]['tɪpɪk(ə)l] ['spektrəm] [lʊks] [laɪk] [ðæt] [ɪn][ðə; ði]['fɪgə(r)][ɒn][peɪdʒ] - .

A	typical	spectrum	looks	like	that	in	the	figure	on	page	39	.
一个	典型的	光谱	看起来	喜欢	那	在	这	数字	在	页	-	.

典型的光谱如图 39 页所示。

[ðə; ði]['saɪəntɪst][kæn; kən] [naʊ] [kəm'pjuːt]['reiʃiəuz][fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] [θriː] ['elɪmənts] [ɪn] [iːtʃ] ['sɑːmp(ə)l]

The	scientist	can	now	compute	ratios	for	the	three	elements	in	each	sample
这	科学家	能	现在	计算	比率	为了	这	三	元素	在	每个	样本

[ænd; ənd][kəm'peə(r)][ðem; ðəm] [wɪð] [ðə; ði] ['stændəd] ,

and	compare	them	with	the	standard	,
和	比较	他们	和	这	标准	,

现在，科学家可以计算每个样本中三种元素的比例，并将其与标准进行比较。

[bʌt; bət][hiː; hi] [di'said] [ðæt] [ə; eɪ][kəm'pjuːtə(r)][kʊd; kəd][duː; də][ˌaɪ 'tiː][fɑːstə(r)][ænd; ənd] [wɪð] ['fjuːə(r)]

but	he	decides	that	a	computer	could	do	it	faster	and	with	fewer
但	他	决定	那	一个	电脑	可以	做	它	快点	和	和	更少

['erə(r)z] .

errors	.
错误	.

但他认为电脑可以做得更快，出错率更低。

[ðə; ði]['deɪtə] [kə'lektɪd] ['djʊərɪŋ][ðə; ði] [tuː] ['sɪəriːz][ɒv; əv] [kaʊnts] [ɑː(r); ə(r)] ['ðeəfɔː(r)] [sent][tuː; tə][ə; eɪ]

The	data	collected	during	the	two	series	of	counts	are	therefore	sent	to	a
这	数据	集	期间	这	二	系列	的	计数	是	所以	发送	到	一个

['deɪtə] ['prəʊsesɪŋ] ['sentə(r)] [weə(r)] ,

data	processing	center	where	,
数据	加工	中心	在哪里	,

因此，这两轮计数过程中收集的数据会被发送到数据处理中心，在那里，

[ɪn][ə; eɪ]['mætə(r)][ɒv; əv] ['mɪnɪts] , [ə; eɪ][kəm'pjuːtə(r)] [dʌz] [ðə; ði] ['fɒləʊɪŋ] [fɔː(r); fə(r)] [iːtʃ] [ɒv; əv] -

in	a	matter	of	minutes	,	a	computer	does	the	following	for	each	of	50
在	一个	事情	的	分钟	,	一个	电脑	做	这	下列的	为了	每个	的	-

['sæmpl] : [wʌn] .

samples	:	1	.
样品	:	1	.

几分钟之内，计算机对 50 个样本中的每一个都执行以下操作：1.

[faindz][ðə; ði] - . - - [mev] ['gæmə] - [reɪ] [piːk] [fɔː(r); fə(r)][gəʊld] - - . [ˌtuː'tuː] .

Finds	the	0	.	411	-	MeV	gamma	-	ray	peak	for	gold	-	198	.	2	.
发现	这	-	.	-	-	兆伏	伽马	-	射线	顶峰	为了	金子	-	-	.	2	.

找到金-198.2的0.411-MeV伽马射线峰值。

[dɪ'tɜːmɪnz] [ðə; ði]['təʊt(ə)l] [kaʊnts] [ɪn][ðə; ði] [piːk] . [θriː] .

Determines	the	total	counts	in	the	peak	.	3	.
决定	这	全部的	计数	在	这	顶峰	.	3	.

确定峰值中的总计数。3.

[rɪ'piːts] [ðə; ði]['prəʊses][fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] [ˌkɒrə'spɒndɪŋ] ['waɪə(r)] ['stændəd] .

Repeats	the	process	for	the	corresponding	wire	standard	.
重复	这	过程	为了	这	相应的	金属丝	标准	.

对相应的电线标准重复上述过程。

[fɔːr] . [kə'rekts] [ðə; ði]['təʊt(ə)l] [kaʊnt] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði]['waɪə(r)][fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] [smɔːl] [ə'maʊnt] [ɒv; əv]

4	.	Corrects	the	total	count	for	the	wire	for	the	small	amount	of
4	.	更正	这	全部的	数数	为了	这	金属丝	为了	这	小的	数量	的

[ˌreɪdiəʊ'æktɪv] [dɪ'keɪ] [ðæt] [ə'kɜːd] [ɪn][ðə; ði] [fjuː] ['mɪnɪts] [bɪ'twiːn] [ðə; ði]['sɑːmp(ə)l] [kaʊnt] [ænd; ənd]

radioactive	decay	that	occurred	in	the	few	minutes	between	the	sample	count	and
放射性	衰变	那	发生	在	这	很少	分钟	之间	这	样本	数数	和

[ðə; ði] ['stændəd] [kaʊnt] . [faɪv] .

the	standard	count	.	5	.
这	标准	数数	.	5	.

4. 校正导线总计数，以补偿样品计数和标准计数之间几分钟内发生的少量放射性衰变。5.

[kəm'pjuːt] [ðə; ði]['reɪʃiəʊ] : [['təʊt(ə)l] [kaʊnt] [fɔː(r); fə(r)]['sɑːmp(ə)l] / ['təʊt(ə)l] [kaʊnt] [fɔː(r); fə(r)] ['stændəd] (

Computes	the	ratio	:	[	total	count	for	sample	/	total	count	for	standard	(
计算	这	比率	:	[	全部的	数数	为了	样本	/	全部的	数数	为了	标准	(

[kə'rektɪd])] [sɪks] .

corrected	)	]	6	.
已更正	)	]	6	.

计算比率：[样本总数/标准总数（校正后）]6。

[rɪ'piːts] [ɔːl][ðə; ði] [ə'bʌv] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] - . - - [mev] ['gæmə] [reɪ] [fɔː(r); fə(r)]['kɒpə(r)] - -

Repeats	all	the	above	for	the	0	.	511	-	MeV	gamma	ray	for	copper	-	64
重复	全部	这	多于	为了	这	-	.	-	-	兆伏	伽马	射线	为了	铜	-	-

[ænd; ənd] ([ɪn][ðə; ði][lɒŋgə(r)] [kaʊnts]) [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] - . - - [mev] ['gæmə] [reɪ] [fɔː(r); fə(r)]['sɪlvə(r)] -

and	(	in	the	longer	counts	)	for	the	0	.	658	-	MeV	gamma	ray	for	silver	-
和	(	在	这	更长	计数	)	为了	这	-	.	-	-	兆伏	伽马	射线	为了	银	-

- . ['sɛvən] .

110	.	7	.
-	.	7	.

对铜-64的0.511-MeV伽马射线重复上述所有步骤，（在较长的计数中）对银-110.7的0.658-MeV伽马射线重复上述所有步骤。

[kəm'pjuːt] [ðə; ði]['reɪʃiəuz] : [['sɑːmp(ə)l][tuː; tə] ['stændəd] ([fɔː(r); fə(r)]['kɒpə(r)]) / ['sɑːmp(ə)l][tuː; tə]

Computes	the	ratios	:	[	sample	to	standard	(	for	copper	)	/	sample	to
计算	这	比率	:	[	样本	到	标准	(	为了	铜	)	/	样本	到

['stændəd] ([fɔː(r); fə(r)][gəʊld])]

standard	(	for	gold	)	]
标准	(	为了	金子	)	]

计算以下比值：[样品与标准品（铜）的比值/样品与标准品（金）的比值]

[ænd; ənd] [['sɑːmp(ə)l][tuː; tə] ['stændəd] ([fɔː(r); fə(r)]['sɪlvə(r)]) / ['sɑːmp(ə)l][tuː; tə] ['stændəd] ([fɔː(r); fə(r)]

and	[	sample	to	standard	(	for	silver	)	/	sample	to	standard	(	for
和	[	样本	到	标准	(	为了	银	)	/	样本	到	标准	(	为了

[gəʊld])] . [eit] .

gold	)	]	.	8	.
金子	)	]	.	8	.

和[样品与标准（银）/样品与标准（金）]。8.

['tæbjuleit, 'tæbju-lit, -leit][ænd; ənd] [prɪnts] [ðə; ði]['reɪʃiəuz] [faʊnd] [ɪn] [step] ['sɛvən] . -

Tabulates	and	prints	the	ratios	found	in	Step	7	.	41
制表	和	印刷	这	比率	成立	在	步	7	.	-

将步骤 7.41 中找到的比率制成表格并打印出来。

[ˌreɪdiəʊæk'tɪvəti]['reɪʃiəuz][fɔː(r); fə(r)] - “ [gəʊld] ” [kɔɪnz] .

Radioactivity	ratios	for	50	“	gold	”	coins	.
放射性	比率	为了	-	“	金子	”	硬币	.

50枚“金”币的放射性比率。

[ə'bʌv] [ɑː(r); ə(r)][ðə; ði]['sɪlvə(r)][tuː; tə][gəʊld]['reɪʃiəuz] .

Above	are	the	silver	to	gold	ratios	.
多于	是	这	银	到	金子	比率	.

以上是白银与黄金的比率。

[ðeə(r)] [ɑː(r); ə(r)] [tuː] [gruːps] [ɒv; əv]['dʒenjuɪn] [kɔɪnz] .

There	are	two	groups	of	genuine	coins	.
那里	是	二	团体	的	真的	硬币	.

真币分为两类。

[faɪv] [nəʊn] ['fɔːdʒəri] [ʃəʊ] [kən'sɪdərəbli] ['haɪə(r)]['reiʃiəuz][ðæn; ðən][ðə; ði]['dʒenjuɪn] [kɔɪnz] .

Five	known	forgeries	show	considerably	higher	ratios	than	the	genuine	coins	.
五	已知	伪造品	展示	相当	更高	比率	比	这	真的	硬币	.

已知的五枚伪币的含银量远高于真币。

[tuː] [ɒv; əv][ðə; ði] [sə'spekt] [kɔɪnz] ['ɔːlsəʊ] [ʃəʊ] [haɪ] ['reiʃiəuz][bʌt; bət][ðə; ði] [θɜːd] , [sə'spekt][ə; eɪ] ,

Two	of	the	suspect	coins	also	show	high	ratios	but	the	third	,	suspect	A	,
二	的	这	怀疑	硬币	还	展示	高的	比率	但	这	第三	,	怀疑	一个	,

其中两枚嫌疑硬币也显示出较高的比率，但第三枚，即嫌疑硬币 A，

[ʃəʊz] [ə; eɪ]['reɪʃiəʊ] [ðæt] [fɔːls] ['ɪntuː][wʌn][ɒv; əv][ðə; ði]['dʒenjuɪn] [gruːps] .

shows	a	ratio	that	falls	into	one	of	the	genuine	groups	.
演出	一个	比率	那	瀑布	进入	一	的	这	真的	团体	.

显示的比例属于其中一个真实组别。

[bɪ'ləʊ] [ɑː(r); ə(r)][ðə; ði]['kɒpə(r)][tuː; tə][gəʊld]['reiʃiəuz] .

Below	are	the	copper	to	gold	ratios	.
以下	是	这	铜	到	金子	比率	.

以下是铜与金的比例。

[ə'gen] [ðeə(r)][ɑː(r); ə(r)] [tuː] [gruːps] [ɒv; əv]['dʒenjuɪn] [kɔɪnz] .

Again	there	are	two	groups	of	genuine	coins	.
再次	那里	是	二	团体	的	真的	硬币	.

同样，真币也分为两类。

([ðə; ði] [seɪm] [kɔɪnz] [meɪk] [ʌp][ðə; ði] [tuː] [gruːps] [hɪə(r)][æz; əz] [ə'bʌv] .)

(	The	same	coins	make	up	the	two	groups	here	as	above	.	)
(	这	相同的	硬币	制作	向上	这	二	团体	这里	作为	多于	.	)

（这里两组硬币与上文所述相同。）

[ðə; ði][faɪv] [nəʊn] ['fɔːdʒəri] [ə'gen] [ʃəʊ] ['haɪə(r)]['reiʃiəuz][ðæn; ðən][ðə; ði]['dʒenjuɪn][wʌnz][ænd; ənd]

The	five	known	forgeries	again	show	higher	ratios	than	the	genuine	ones	and
这	五	已知	伪造品	再次	展示	更高	比率	比	这	真的	一个	和

[ə'gen] [ðə; ði] [seɪm] [tuː] [sə'spekts] [ə'pɪə(r)] [tuː; tə][biː; bi] ['fɔːdʒəri] .

again	the	same	two	suspects	appear	to	be	forgeries	.
再次	这	相同的	二	嫌疑人	出现	到	是	伪造品	.

已知的五件伪造品的真伪比例再次高于真品，而且再次出现同样的两名嫌疑人是伪造品。

[sə'spekt] [ə; eɪ] , [haʊ'evə(r)] , [ʃəʊz] [ə; eɪ]['reɪʃiəʊ]['sɪmələ(r)][tuː; tə][wʌn] [gruːp] [ɒv; əv][ðə; ði]['dʒenjuɪn]

Suspect	A	,	however	,	shows	a	ratio	similar	to	one	group	of	the	genuine
怀疑	一个	,	然而	,	演出	一个	比率	相似的	到	一	团体	的	这	真的

['spesəmən] .

specimens	.
标本	.

然而，嫌疑人 A 的比例与一组真品样本的比例相似。

[wʌn] ['ðeəfɔː(r)] [kən'kluːdz] [ðæt] [sə'spekt][ə; eɪ][ɪz]['dʒenjuɪn][ænd; ənd] [ðæt] [biː][ænd; ənd][siː][ɑː(r); ə(r)]

One	therefore	concludes	that	suspect	A	is	genuine	and	that	B	and	C	are
一	所以	结束	那	怀疑	一个	是	真的	和	那	B	和	C	是

[nɒt] .

not	.
不是	.

因此可以得出结论，嫌疑人 A 是真凶，而嫌疑人 B 和 C 不是真凶。

[fɔː(r); fə(r)][ɪg'zɑːmp(ə)l] , [sə'pəʊz] [fɔː(r); fə(r)]['sɑːmp(ə)l][wʌn][ðeə(r)][ɑː(r); ə(r)] - , - [kaʊnts] [ɪn][ðə; ði] -
For example , suppose for sample 1 there are 20 , 000 counts in the 0
为了 例子 , 认为 为了 样本 1 那里 是 - , - 计数 在 这 -
. - - [mev] [piːk] ([gəʊld]) ,
. 412 - MeV peak (gold) ,
. - - 兆伏 顶峰 (金子) ,

例如，假设样品 1 在 0.412 MeV 峰（金）处有 20,000 个计数，

- [kaʊnts] [ɪn][ðə; ði] - . - - [mev] [piːk] (['kɒpə(r)]) , [ænd; ənd] - [kaʊnts] [ɪn][ðə; ði] - . - -
190 counts in the 0 . 511 - MeV peak (copper) , and 450 counts in the 0 . 654 -
- 计数 在 这 - . - - 兆伏 顶峰 (铜) , 和 - 计数 在 这 - . - -
[mev] [piːk] (['sɪlvə(r)]) .
MeV peak (silver) .
兆伏 顶峰 (银) .

在 0.511 MeV 峰（铜）处计数 190，在 0.654 MeV 峰（银）处计数 450。

[sə'pəʊz] ['ɔːlsəʊ] [ðæt] ['stændəd] [wʌn] ['jiːldɪd] - , - , - ,
Suppose also that standard 1 yielded 10 , 000 , 500 ,
认为 还 那 标准 1 产生 - , - , - ,

假设标准 1 产生了 10,000,500,

[ænd; ənd] - [kaʊnts] [fɔː(r); fə(r)] [ðiːz] [θriː] [piːks] ([kə'rektɪd] [fɔː(r); fə(r)] [dɪ'keɪ]) , [rɪ'spektɪvli] .
and 400 counts for these three peaks (corrected for decay) , respectively .
和 - 计数 为了 这些 三 高峰 (已更正 为了 衰变) , 分别 .

这三个峰的计数分别为 400 次（已校正衰减）。

[ðen] [ðə; ði]['reɪʃiəʊ][fɔː(r); fə(r)][gəʊld] [wʊd] [biː; bi] (- , - / - , -) = [ˌtuː'tuː] . - ,
Then the ratio for gold would be (20 , 000 / 10 , 000) = 2 . 00 ,
然后 这 比率 为了 金子 会 是 (- , - / - , -) = 2 . - ,

那么黄金的比例就是（20,000/10,000）= 2.00，

[ðə; ði]['reɪʃiəʊ][fɔː(r); fə(r)]['kɒpə(r)] [wʊd] [biː; bi] (- / -) = - . - ,
the ratio for copper would be (190 / 500) = 0 . 380 ,
这 比率 为了 铜 会 是 (- / -) = - . - ,

铜的比例为（190/500）= 0.380，

[ænd; ənd][ðə; ði]['reɪʃiəʊ][fɔː(r); fə(r)]['sɪlvə(r)] [wʊd] [biː; bi] (- / -) = [wʌn] . - . -
and the ratio for silver would be (450 / 400) = 1 . 13 . 42
和 这 比率 为了 银 会 是 (- / -) = 1 . - . -

银的比例为 (450/400) = 1.13.42

['faɪnəli] , [ðə; ði][æk'tɪvəti]['reɪʃiəʊ][ɒv; əv]['kɒpə(r)][tuː; tə][gəʊld] [wʊd] [biː; bi] (- . - / [ˌtuː'tuː] . -) = -
Finally , the activity ratio of copper to gold would be (0 . 380 / 2 . 00) = 0
最后 , 这 活动 比率 的 铜 到 金子 会 是 (- . - / 2 . -) = -
. - ,
. 190 ,
. - ,

最后，铜与金的活度比为（0.380/2.00）= 0.190，

[ænd; ənd][ðə; ði][æk'tɪvəti]['reɪʃiəʊ][ɒv; əv]['sɪlvə(r)][tuː; tə][gəʊld] [wʊd] [biː; bi] ([wʌn] . - / [ˌtuː'tuː] . -) =
and the activity ratio of silver to gold would be (1 . 13 / 2 . 00) =
和 这 活动 比率 的 银 到 金子 会 是 (1 . - / 2 . -) =
- . - .
0 . 565 .
- . - .

银与金的活度比为（1.13/2.00）= 0.565。

[bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [i:tʃ] ['sɑ:mp(ə)l][wɒz; wəz] [ɪ'reɪdieɪtɪd] [wɪð] [æn; ən][aɪ'dentɪk(ə)l] ['stændəd] , [ænd; ənd]

Because	**each**	**sample**	**was**	**irradiated**	**with**	**an**	**identical**	**standard**	**,**	**and**
因为	每个	样本	曾是	辐照	和	一个	完全相同的	标准	,	和

['kaʊntɪd] [ɪn][æn; ən][aɪ'dentɪk(ə)l] [ə'reɪndʒmənt] ,

counted	**in**	**an**	**identical**	**arrangement**	**,**
计数	在	一个	完全相同的	安排	,

因为每个样品都用相同的标准品进行辐照，并且计数方式也相同，

[ðə; ði][lɑ:st] [tu:] ['reiʃiəuz] [wɪl] [bi:; bi][ðə; ði] [seɪm] [fɔ:(r); fə(r)] ['dɪfrənt] ['sæmpl] [ɪf] , [ænd; ənd]['əʊnli] [ɪf]

the	**last**	**two**	**ratios**	**will**	**be**	**the**	**same**	**for**	**different**	**samples**	**if**	**,**	**and**	**only**	**if**
这	最后的	二	比率	将要	是	这	相同的	为了	不同的	样品	如果	,	和	仅有的	如果

,

,

,

当且仅当以下情况成立时，最后两个比率对于不同的样本才会相同：

[ðə; ði] [kɒnsənt'reɪʃnz] [ɒv; əv][gəʊld] , ['sɪlvə(r)] , [ænd; ənd]['kɒpə(r)][ɪn] [ðəʊz] ['sæmpl] [ɑ:(r); ə(r)][ɪn]

the	**concentrations**	**of**	**gold**	**,**	**silver**	**,**	**and**	**copper**	**in**	**those**	**samples**	**are**	**in**
这	浓度	的	金子	,	银	,	和	铜	在	那些	样品	是	在

[aɪ'dentɪk(ə)l] [prə'pɔ:ʃ(ə)nz] .

identical	**proportions**	**.**
完全相同的	比例	.

这些样品中金、银、铜的浓度比例相同。

[ðɪs] [wɪl] [bi:; bi] [tru:] [nəʊ]['mætə(r)] [weə(r)] [ɪn][ðə; ði][ri'æktə(r)][ɔ:(r)][fɔ:(r); fə(r)] [haʊ] [lɒŋ] [ðə; ði]

This	**will**	**be**	**true**	**no**	**matter**	**where**	**in**	**the**	**reactor**	**or**	**for**	**how**	**long**	**the**
这	将要	是	真的	不	事情	在哪里	在	这	反应堆	或者	为了	如何	长的	这

[ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] [tʊk] [pleɪs] .

irradiation	**took**	**place**	**.**
辐射	采取	地方	.

无论在反应堆的哪个位置，或者辐照持续了多长时间，这个结论都成立。

[naʊ] [ðə; ði] ['saɪəntɪst] ['prez(ə)nts][ðə; ði]['deɪtə][tu:; tə][ju:; jʊ] .

Now	**the**	**scientist**	**presents**	**the**	**data**	**to**	**you**	**.**
现在	这	科学家	礼物	这	数据	到	你	.

现在科学家将数据呈现给你们。

[ju:; jʊ] [ɪ'mi:diətli] [si:] [ðæt] ([ə; eɪ]) [ðə; ði] [gʊd] [kɔɪnz] [fɔ:l]['ɪntu:] [tu:] [gru:ps] ,

You	**immediately**	**see**	**that**	**(**	**a**	**)**	**the**	**good**	**coins**	**fall**	**into**	**two**	**groups**	**,**
你	立即地	看	那	(	一个	)	这	好的	硬币	落下	进入	二	团体	,

你立刻就能看出（a）好硬币分为两类，

[wʌn] [wɪð] [ə; eɪ]['sɪlvə(r)][tu:; tə][gəʊld][æk'tɪvəti]['reɪʃiəʊ][ɒv; əv] [ə'prɒksɪmətli] - . - [ænd; ənd][ə; eɪ]

one	**with**	**a**	**silver**	**to**	**gold**	**activity**	**ratio**	**of**	**approximately**	**0**	**.**	**56**	**and**	**a**
一	和	一个	银	到	金子	活动	比率	的	大约	-	.	-	和	一个

['kɒpə(r)][tu:; tə][gəʊld]['reɪʃiəʊ][ɒv; əv] [ə'prɒksɪmətli] - . - [ænd; ənd][ə; eɪ]['sekənd] [gru:p] [wɪð] [ði:z]

copper	**to**	**gold**	**ratio**	**of**	**approximately**	**0**	**.**	**20**	**and**	**a**	**second**	**group**	**with**	**these**
铜	到	金子	比率	的	大约	-	.	-	和	一个	第二	团体	和	这些

['reiʃiəuz] [ə'prɒksɪmətli] - . - [ænd; ənd] - . - ;

ratios	**approximately**	**0**	**.**	**51**	**and**	**0**	**.**	**18**	**;**
比率	大约	-	.	-	和	-	.	-	;

第一组的银金活度比约为 0.56，铜金活度比约为 0.20；第二组的这些比率分别约为 0.51 和 0.18；

([biː]) [ðə; ði] [kɔɪnz] [juː; jʊ] [wɜː(r); wə(r)] ['sɜːt(ə)n] [wɜː(r); wə(r)] ['fɔːdʒəri] [hæv; həv] [dɪ'stɪŋktli] ['haɪə(r)]

(	b	)	the	coins	you	were	certain	were	forgeries	have	distinctly	higher
(	b	)	这	硬币	你	是	肯定	是	伪造品	有	明显地	更高

['reiʃiəuz] ['reɪndʒɪŋ] [frɒm; frəm] - . - [tuː; tə] - . - [fɔː(r); fə(r)] ['sɪlvə(r)] [tuː; tə] [gəʊld] [ænd; ənd] [frɒm; frəm] -

ratios	ranging	from	0	.	60	to	0	.	65	for	silver	to	gold	and	from	0
比率	范围	从	-	.	-	到	-	.	-	为了	银	到	金子	和	从	-

. - [tuː; tə] - . - [fɔː(r); fə(r)] ['kɒpə(r)] [tuː; tə] [gəʊld] ;

.	23	to	0	.	30	for	copper	to	gold	;
.	-	到	-	.	-	为了	铜	到	金子	;

（b）你确信是伪造的硬币的含银量与含金量之比明显更高，介于 0.60 至 0.65 之间；含铜量与含金量之比介于 0.23 至 0.30 之间。

[ænd; ənd] ([siː]) [ɒv; əv] [ðə; ði] [θriː] [sə'spektɪd] [kɔɪnz] ,

and	(	c	)	of	the	three	suspected	coins	,
和	(	c	)	的	这	三	怀疑	硬币	,

（c）三枚疑似硬币中的一枚，

[tuː] [hæv; həv] ['reiʃiəuz] [ðæt] [fɔːl] ['ɪntuː] [ðə; ði] [reɪndʒ] [ɒv; əv] [ðə; ði] [nəʊn] ['fɔːdʒəri] , [bʌt; bət] [wʌn] ,

two	have	ratios	that	fall	into	the	range	of	the	known	forgeries	,	but	one	,
二	有	比率	那	落下	进入	这	范围	的	这	已知	伪造品	,	但	一	,

其中两件的比例在已知伪造品的范围内，但有一件，

[wɪð] ['reiʃiəuz] [ɒv; əv] - . - [ænd; ənd] - . - , [ɪz] ['prɒbəbli] ['dʒenjuɪn] .

with	ratios	of	0	.	552	and	0	.	198	,	is	probably	genuine	.
和	比率	的	-	.	-	和	-	.	-	,	是	大概	真的	.

比例分别为 0.552 和 0.198，可能是真的。

[juː; jʊ] ['prez(ə)nt] [ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [tuː; tə] [ðə; ði] [mju'ziːəm] [də'rektə(r); daɪ'rektə(r)] [ɪn] [ðə; ði] [fɔːm] [ɒv; əv] [ə; eɪ]

You	present	the	result	to	the	museum	director	in	the	form	of	a
你	展示	这	结果	到	这	博物馆	导演	在	这	形式	的	一个

[grɑːf] ([siː] [ðə; ði] ['fɪgə(r)] [ɒn] [peɪdʒ] -) [ænd; ənd] [ə; eɪ] [fjuː] [wiːks] ['leɪtə(r)] ,

graph	(	see	the	figure	on	page	41	)	and	a	few	weeks	later	,
图形	(	看	这	数字	在	页	-	)	和	一个	很少	周	之后	,

你以图表的形式向博物馆馆长展示了结果（见第 41 页的图），几周后，

- [kɔɪnz] [ɑː(r); ə(r)] ['ædɪd] [tuː; tə] [ðə; ði] ['pɜːmənənt] [ig'zibits] [ɒv; əv] [ðə; ði] [mju'ziːəm] , [waɪl] ['sɛvən]

43	coins	are	added	to	the	permanent	exhibits	of	the	museum	,	while	7
-	硬币	是	额外	到	这	永恒的	展品	的	这	博物馆	,	尽管	7

[ɑː(r); ə(r)] [dɪ'skɑːdɪd] .

are	discarded	.
是	丢弃	.

43枚硬币被添加到博物馆的永久展品中，7枚被丢弃。

[ɪn] [ə; eɪ] [ˌkrɪmɪ'nɒlədʒi] [lə'bɒrətri]

In	a	Criminology	Laboratory
在	一个	犯罪学	实验室

在犯罪学实验室

[ðə; ði] ['prɒbləm]

The	Problem
这	问题

问题

[juː; jʊ] [ɑː(r); ə(r)] [ə; eɪ] ['saɪəntɪst] ['wɜːkɪŋ] [ɪn] [ðə; ði] [ˌkrɪmɪ'nɒlədʒi] [lə'bɒrətri] [ɒv; əv] [ə; eɪ] [lɑːdʒ]

You	are	a	scientist	working	in	the	criminology	laboratory	of	a	large
你	是	一个	科学家	在职的	在	这	犯罪学	实验室	的	一个	大的

[ˌmetrə'pɒlɪtən] ['sɪti] .

metropolitan	city	.
大都会	城市	.

你是一名在大都市犯罪学实验室工作的科学家。

[ə; eɪ] [dɪ'tektɪv] [brɪŋz] [juː; jʊ][ə; eɪ] minute43

A	detective	brings	you	a	minute43
一个	侦探	带来	你	一个	minute43

一位侦探带你了解一分钟43

['sɑːmp(ə)l][ɒv; əv][peɪnt]['teɪkən][frɒm; frəm][ðə; ði] ['kləʊðɪŋ] [ɒv; əv][ə; eɪ][hɪt] - [ænd; ənd] - [rʌn]['vɪktɪm] .

sample	of	paint	taken	from	the	clothing	of	a	hit	-	and	-	run	victim	.
样本	的	画	已采取	从	这	衣服	的	一个	打	-	和	-	跑步	受害者	.

从肇事逃逸受害者的衣物上提取的油漆样本。

[hiː; hi][hæz; həz][ə; eɪ][sə'spekt] [huːz] ['ɔːtəməbiːl] [peɪnt] [siːm] [tuː; tə] [mætʃ] [ðæt]['sɑːmp(ə)l] .

He	has	a	suspect	whose	automobile	paint	seems	to	match	that	sample	.
他	有	一个	怀疑	谁	汽车	画	似乎	到	匹配	那	样本	.

他锁定了一名嫌疑人，该嫌疑人的汽车油漆似乎与样本相符。

[ðə; ði][sə'spekt][wɒz; wəz][faʊnd][ɪn][hɪz; ɪz] [pɑːkt] ['ɔːtəməbiːl] , [nɒt][fɑː(r)][frɒm; frəm][ðə; ði] [siːn]

The	suspect	was	found	in	his	parked	automobile	,	not	far	from	the	scene
这	怀疑	曾是	成立	在	他的	停放	汽车	,	不是	远的	从	这	场景

[ɒv; əv][ðə; ði]['æksɪdənt] .

of	the	accident	.
的	这	事故	.

嫌疑人被发现时就在他的停放的汽车里，距离事故现场不远。

[hiː; hi] [siːm] [tuː; tə][fɪt][ðə; ði] [dɪ'skrɪpʃn] ['gɪv(ə)n][baɪ] [tuː] ['wɪtnəsiz] , [ænd; ənd][hiː; hi][ɪz] [ɪk'striːmli]

He	seems	to	fit	the	description	given	by	two	witnesses	,	and	he	is	extremely
他	似乎	到	合身	这	描述	给定	经过	二	证人	,	和	他	是	极其

['nɜːvəs] .

nervous	.
紧张的	.

他似乎符合两名目击者的描述，而且他非常紧张。

[juː; jʊ] [skreɪp] [ə; eɪ] [smɔːl]['sɑːmp(ə)l][ɒv; əv][peɪnt][frɒm; frəm][ə; eɪ]['riːs(ə)ntli]['dæmɪdʒd]['eəriə][ɒv; əv][ðə; ði]

You	scrape	a	small	sample	of	paint	from	a	recently	damaged	area	of	the
你	刮	一个	小的	样本	的	画	从	一个	最近	损坏的	区域	的	这

[sə spɛkts] [kɑː(r)] , [ænd; ənd] ,

suspect's	car	,	and	,
嫌疑人的	车	,	和	,

你从嫌疑车辆最近受损的区域刮取一小块油漆样本，然后，

([wɪð] [ðə; ði][eɪd][ɒv; əv][ə; eɪ]['maɪkrəskəʊp]) [faɪnd] [ðæt] [ðə; ði]['pɪgmənt]['kɒntent] [siːm] [tuː; tə][biː; bi]

(	with	the	aid	of	a	microscope	)	find	that	the	pigment	content	seems	to	be
(	和	这	援助	的	一个	显微镜	)	寻找	那	这	颜料	内容	似乎	到	是

[ðə; ði] [seɪm] [æz; əz] [ðæt] ['teɪkən][frɒm; frəm][ðə; ði] ['vɪktɪmz] ['kləʊðɪŋ] .

the	same	as	that	taken	from	the	victim's	clothing	.
这	相同的	作为	那	已采取	从	这	受害者的	衣服	.

（借助显微镜）发现颜料含量似乎与从受害者衣物上提取的颜料含量相同。

[bʌt; bət] , [ɑː(r); ə(r)] [ðeɪ] ['riːəli] [frɒm; frəm][ðə; ði] [seɪm] [peɪnt] ?

But	,	are	they	really	from	the	same	paint	?
但	,	是	他们	真的	从	这	相同的	画	?

但是，它们真的是同一种油漆吗?

[ðə; ði][sə'luːʃ(ə)n]

The	Solution
这	解决方案

解决方案

[juː; jʊ] [nəʊ] [ðæt] [peɪnt] , [laɪk]['ɔːlməʊst] ['evriθɪŋ] [els] ,

You	know	that	paint	,	like	almost	everything	else	,
你	知道	那	画	,	喜欢	几乎	一切	别的	,

你知道油漆，就像几乎所有其他东西一样，

[kən'teɪnz] ['veri] [smɔ:l] [k'wɒntɪtɪz] [ɒv; əv] [ɪm'pjʊrətɪ] [ðæt] [ɑ:(r); ə(r)]['prez(ə)nt]['əʊnli][baɪ]['æksɪdənt]

contains	very	small	quantities	of	impurities	that	are	present	only	by	accident
包含	非常	小的	数量	的	杂质	那	是	展示	仅有的	经过	事故

[ænd; ənd][du:; də][nɒt] [ə'fekt] [ɪts] ['prɒpətɪz] [æz; əz][ə; eɪ]['ju:sf(ə)l][mə'tɪərɪəl] .

and	do	not	affect	its	properties	as	a	useful	material	.
和	做	不是	影响	它是	特性	作为	一个	有用	材料	.

含有极少量的杂质，这些杂质只是偶然存在的，不会影响其作为有用材料的性能。

[ðə; ði] [treɪs] [ɪm'pjʊrətɪ] , [æz; əz] [ðeɪ] [ɑ:(r); ə(r)] [kɔ:ld] , [wɪl] ['veəri] [frɒm; frəm] [bætʃ] [tu:; tə] [bætʃ]

The	trace	impurities	,	as	they	are	called	,	will	vary	from	batch	to	batch
这	痕迹	杂质	,	作为	他们	是	称为	,	将要	各不相同	从	批	到	批

[ɒv; əv][ðə; ði] [seɪm] [peɪnt] .

of	the	same	paint	.
的	这	相同的	画	.

这些被称为微量杂质的物质，即使是同一种油漆，不同批次的含量也会有所不同。

['veri] ['reəli] [wɪl] [ə; eɪ] [mætʃ] [bi:; bi] [əb'teɪnd] [ɪn][bəuθ] [taɪp] [ænd; ənd][ˌkɒns(ə)n'treɪʃ(ə)n][ɒv; əv] [treɪs]

Very	rarely	will	a	match	be	obtained	in	both	type	and	concentration	of	trace
非常	很少	将要	一个	匹配	是	获得	在	两个都	类型	和	专注	的	痕迹

[ɪm'pjʊrətɪ] [ɪn] [tu:] ['sæmpl] [ɪf] [ðeɪ] [ɑ:(r); ə(r)][nɒt][frɒm; frəm][ðə; ði] [seɪm] [bætʃ] .

impurities	in	two	samples	if	they	are	not	from	the	same	batch	.
杂质	在	二	样品	如果	他们	是	不是	从	这	相同的	批	.

如果两个样品并非来自同一批次，则极少能在两个样品中痕量杂质的类型和浓度上都找到匹配项。

[baɪ] ['meʒərɪŋ] [ə; eɪ] [sə'fɪʃ(ə)nt] ['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['dɪfrənt] ['elɪmənts] ,

By	measuring	a	sufficient	number	of	different	elements	,
经过	测量	一个	充足的	数字	的	不同的	元素	,

通过测量足够多的不同元素，

[ðə; ði] [ˌprɒbə'bɪlətɪ][ɒv; əv] [ˌæksɪ'dentəlɪ] ['mætʃɪŋ] [tu:] ['sæmpl] [kæn; kən][bi:; bi][æz; əz][reə(r)][æz; əz]

the	probability	of	accidentally	matching	two	samples	can	be	as	rare	as
这	可能性	的	偶然	匹配	二	样品	能	是	作为	稀有的	作为

[ðə; ði][ˌdju:plɪ'keɪʃ(ə)n][ɒv; əv] ['fɪŋgəˌprɪnt] [ɪn] [tu:] [ˌɪndɪ'vɪdʒuəlz] .

the	duplication	of	fingerprints	in	two	individuals	.
这	复制	的	指纹	在	二	个人	.

两个样本意外匹配的概率可能与两个人的指纹完全相同的概率一样低。

['mætʃɪŋ] [ɒv; əv] [treɪs] [ɪm'pjʊrətɪ] [ɪz]['ɒf(ə)n] [kɔ:ld] [ə; eɪ] “ ['fɪŋgəprɪnt] ” ['meθəd] .

Matching	of	trace	impurities	is	often	called	a	“	fingerprint	”	method	.
匹配	的	痕迹	杂质	是	经常	称为	一个	“	指纹	”	方法	.

痕量杂质的匹配通常被称为“指纹”检测方法。

[wɪð] ['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] ,

With	neutron	activation	analysis	,
和	中子	激活	分析	,

利用中子活化分析，

[ju:; jʊ][kæn; kən][əb'teɪn][ðə; ði] “ ['fɪŋgərˌprɪnt] ” [ɒv; əv][ðə; ði] [tu:] ['sæmpl] [tu:; tə] [si:] [ɪf] [ðeɪ] [mætʃ] .

you	can	obtain	the	“	fingerprints	”	of	the	two	samples	to	see	if	they	match	.
你	能	获得	这	“	指纹	”	的	这	二	样品	到	看	如果	他们	匹配	.

您可以获取这两个样本的“指纹”，看看它们是否匹配。

[ɔ:l'ðəʊ] [ðɪs] [kaɪnd][ɒv; əv] ['evɪdəns] [meɪ] [bi:; bi] ['dɪfɪkəlt] [tu:; tə][ju:z][æz; əz] [pru:f] [ɪn] [kɔ:t] ,

Although	this	kind	of	evidence	may	be	difficult	to	use	as	proof	in	court	,
虽然	这	种类	的	证据	可能	是	难的	到	使用	作为	证明	在	法庭	,

虽然这类证据可能难以在法庭上用作证明，

[ə; eɪ] ['pɒzətɪv] [mætʃ] [wɪl] [let][ðə; ði] [dɪ'tektɪv] [nəʊ] [ðæt] [hi:; hi][ɪz][ɒn][ðə; ði] [raɪt] [træk] .

a	positive	match	will	let	the	detective	know	that	he	is	on	the	right	track	.
一个	积极的	匹配	将要	让	这	侦探	知道	那	他	是	在	这	正确的	追踪	.

比对结果呈阳性，就能让侦探知道他的调查方向是正确的。

['ɔːlsəʊ] ,
Also **,**
还 ,

还，

[ðə; ði] [sə'spekt] [mait] [kən'fes] [ɪf] [hiː; hi] [ɪz] [kən'frʌntɪd] [wɪð] [ðə; ði] ['evɪdəns] [ænd; ənd] ['riːəlaɪzɪz] [ðæt]
the **suspect** **might** **confess** **if** **he** **is** **confronted** **with** **the** **evidence** **and** **realizes** **that**
这 怀疑 可能 承认 如果 他 是 面对 和 这 证据 和 意识到 那
[hiː; hi] [ɪz] “ [kɔːt] ” .
he **is** **“** **caught** **”** **.**
他 是 “ 捕捉 ” .

如果嫌疑人面对证据，意识到自己“被抓住了”，他可能会认罪。

[ɒn] [ðə; ði] ['ʌðə(r)] [hænd] ,
On **the** **other** **hand** **,**
在 这 其他 手 ,

另一方面，

[ə; eɪ] [ˌmɪs'mætʃ] [wɪl] [klɪə(r)] [ðə; ði] [sə'spekt] [kəm'pliːtli] [ænd; ənd] [ðə; ði] [dɪ'tektɪv] [wɪl] [nəʊ] [tuː; tə]
a **mismatch** **will** **clear** **the** **suspect** **completely** **and** **the** **detective** **will** **know** **to**
一个 不匹配 将要 清除 这 怀疑 完全地 和 这 侦探 将要 知道 到
[lʊk] [ˌels'weə(r)] [fɔː(r); fə(r)] [ðə; ði] ['krɪmɪn(ə)l] . -
look **elsewhere** **for** **the** **criminal** **.** **44**
看 别处 为了 这 刑事 . -

如果匹配结果不符，嫌疑人就完全可以排除，侦探就会知道应该从其他方面寻找真正的罪犯。44

[juː; jʊ] [siːl] [iːtʃ] ['sɑːmp(ə)l] [ɪn] [ə; eɪ] ['taɪni] [ˌpɒli'eθəliːn] [bæg] [ə'baʊt] ½ [ɪntʃ] [skweə(r)] .
You **seal** **each** **sample** **in** **a** **tiny** **polyethylene** **bag** **about** **½** **inch** **square** **.**
你 海豹 每个 样本 在 一个 微小的 聚乙烯 包 关于 ½ 英寸 正方形 .

将每个样品密封在一个大约 ½ 英寸见方的小型聚乙烯袋中。

[wʌn] ['sɑːmp(ə)l] [ɪz] ['teɪkən] [frɒm; frəm] [ðə; ði] ['vɪktɪmz] ['kləʊðɪŋ] [ænd; ənd] [ðə; ði] ['sekənd] ,
One **sample** **is** **taken** **from** **the** **victim's** **clothing** **and** **the** **second** **,**
一 样本 是 已采取 从 这 受害者的 衣服 和 这 第二 ,

一份样本取自受害者的衣物，第二份样本取自.....

[ə'baʊt] [ðə; ði] [seɪm] [saɪz] [æz; əz] [ðə; ði] [fɜːst] , ['teɪkən] [frɒm; frəm] [ðə; ði] ['dæmɪdʒd] ['eəriə] [ɒv; əv] [ðə; ði]
about **the** **same** **size** **as** **the** **first** **,** **taken** **from** **the** **damaged** **area** **of** **the**
关于 这 相同的 尺寸 作为 这 第一的 , 已采取 从 这 损坏的 区域 的 这
['ɔːtəməbiːl] .
automobile **.**
汽车 .

尺寸与第一块差不多，取自汽车的受损部位。

[ɪn] [prɪ'peərɪŋ] [ðiːz] ['sæmpl] ,
In **preparing** **these** **samples** **,**
在 准备 这些 样品 ,

在制备这些样品时，

[juː; jʊ] ['hænd(ə)l] [ɔːl] [ðə; ði] [mə'tɪəriəlz] [wɪð] [kliːn] ['fɔːseps] [bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [juː; jʊ] ['riːəlaɪz] [ðæt] [ðə; ði] [məʊst]
you **handle** **all** **the** **materials** **with** **clean** **forceps** **because** **you** **realize** **that** **the** **most**
你 处理 全部 这 材料 和 干净的 钳子 因为 你 意识到 那 这 最多
['mɪnɪt] [dɜːt] [frɒm; frəm] [jɔː(r); jə(r)] ['fɪŋgəz] [wɪl] [biː; bi] [dɪ'tektɪd] [ɪn] [ðə; ði] [ə'næləsɪs] .
minute **dirt** **from** **your** **fingers** **will** **be** **detected** **in** **the** **analysis** **.**
分钟 污垢 从 你的 手指 将要 是 检测到 在 这 分析 .

你用干净的镊子处理所有材料，因为你意识到手指上最细微的污垢都会在分析中被检测出来。

[ðə; ði] [tuː] [bægz][ɑː(r); ə(r)] [ɪ'reɪdɪeɪtɪd] [tə'geðə(r)][fɔː(r); fə(r)][wʌn]['aʊə(r)][ɪn][ə; eɪ][ˌnɪə'baɪ] [ri'æktə(r)]

The	two	bags	are	irradiated	together	for	1	hour	in	a	nearby	reactor
这	二	包	是	辐照	一起	为了	1	小时	在	一个	附近	反应堆

[ænd; ənd][ˌtuː'tuː] ['aʊəz] ['leɪtə(r)][juː; jʊ][bɪ'gɪn] ['kaʊntɪŋ] [ðə; ði] ['sæmpl] [wɪð] [ə; eɪ] [haɪ] - [ˌrezə'luːʃ(ə)n] ,

and	2	hours	later	you	begin	counting	the	samples	with	a	high	-	resolution	,
和	2	小时	之后	你	开始	计数	这	样品	和	一个	高的	-	解决	,

这两个袋子一起在附近的反应堆中辐照1小时，2小时后开始用高分辨率仪器对样品进行计数。

['lɪθiəm] - ['drɪftɪd] - [dʒɜː'meɪniəm] , ['gæmə] - [reɪ] [spek'trɒmɪtə(r)] .

lithium	-	drifted	-	germanium	,	gamma	-	ray	spectrometer	.
锂	-	漂移	-	锗	,	伽马	-	射线	光谱仪	.

锂漂移锗伽马射线光谱仪。

[ðɪs] [wɪl] [gɪv] [juː; jʊ][ə; eɪ] [mætʃ] ([ɔː(r)] [ˌmɪs'mætʃ]) [fɔː(r); fə(r)] ['elɪmənts] [ðæt] [jiːld] [ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps]

This	will	give	you	a	match	(	or	mismatch	)	for	elements	that	yield	radioisotopes
这	将要	给	你	一个	匹配	(	或者	不匹配	)	为了	元素	那	屈服	放射性同位素

[ɒv; əv] ['feəli] [ʃɔːt] [hɑːf] - [laɪf] [sʌtʃ] [æz; əz] ['mæŋgəniːz] ([ˌtuː'tuː] . - ['aʊəz]) ,

of	fairly	short	half	-	life	such	as	manganese	(	2	.	56	hours	)	,
的	相当	短的	一半	-	生活	这样的	作为	锰	(	2	.	-	小时	)	,

这将给出半衰期较短的放射性同位素元素的匹配（或不匹配）结果，例如锰（2.56 小时）。

['kɒpə(r)] (- . [eit] ['aʊəz]) , ['səʊdiəm] (- ['aʊəz]) , ['ɑːsnɪk] (- . ['sɛvən] ['aʊəz]) ,

copper	(	12	.	8	hours	)	,	sodium	(	15	hours	)	,	arsenic	(	27	.	7	hours	)	,
铜	(	-	.	8	小时	)	,	钠	(	-	小时	)	,	砷	(	-	.	7	小时	)	,

[ˌet 'setərə; ˌɪt 'setərə] .

etc	.
ETC	.

铜（12.8 小时）、钠（15 小时）、砷（27.7 小时）等。

[juː; jʊ][plæn][ɒn] “ ['kaʊntɪŋ] ” [ðə; ði] ['sæmpl] [ə'gen] ['leɪtə(r)][ɒn] , [ɪf] [ðə; ði][fɜːst] [kaʊnts] [mætʃ] ,

You	plan	on	“	counting	”	the	samples	again	later	on	,	if	the	first	counts	match	,
你	计划	在	“	计数	”	这	样品	再次	之后	在	,	如果	这	第一的	计数	匹配	,

如果第一次计数结果一致，你计划稍后再次对样本进行“计数”。

[səʊ] [ðæt] [juː; jʊ][kæn; kən] [tʃek] [ɒn][ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps] [wɪð] [lɒŋgə(r)][hɑːf] - [laɪvz; lɪvz] [sʌtʃ] [æz; əz]['aɪən] (

so	that	you	can	check	on	radioisotopes	with	longer	half	-	lives	such	as	iron	(
所以	那	你	能	查看	在	放射性同位素	和	更长	一半	-	生活	这样的	作为	铁	(

- [deɪz]) ,

45	days	)	,
-	天	)	,

这样你就可以检查半衰期较长的放射性同位素，例如铁（45天）。

['krəʊmiəm] (- [deɪz]) , ['sɪlvə(r)] (- [deɪz]) , ['kəʊbɔːlt] ([faɪv] [j'iəz]) , [ˌet 'setərə; ˌɪt 'setərə] .

chromium	(	27	days	)	,	silver	(	270	days	)	,	cobalt	(	5	years	)	,	etc	.
铬	(	-	天	)	,	银	(	-	天	)	,	钴	(	5	年	)	,	ETC	.

铬（27天）、银（270天）、钴（5年）等。

[ðə; ði] [tuː] ['gæmə] - [reɪ] ['spektrə][juː; jʊ][əb'teɪn] [lʊk] [laɪk] [ðəʊz] [ɪn][ðə; ði]['fɪgə(r)][ɒn][ðə; ði] ['ɒpəzɪt]

The	two	gamma	-	ray	spectra	you	obtain	look	like	those	in	the	figure	on	the	opposite
这	二	伽马	-	射线	光谱	你	获得	看	喜欢	那些	在	这	数字	在	这	对面的

[peɪdʒ] .

page	.
页	.

你得到的两个伽马射线光谱与对面页图中的光谱类似。

[ðə; ði] ['gæmə] [reɪz] [frɒm; frəm][ðə; ði] [ɪ'reɪdɪeɪtɪd] [peɪnt]['teɪkən][frɒm; frəm][ðə; ði] ['vɪktɪmz] ['kləʊðɪŋ]

The	gamma	rays	from	the	irradiated	paint	taken	from	the	victim's	clothing
这	伽马	射线	从	这	辐照	画	已采取	从	这	受害者的	衣服

['ɪndɪkeɪt] [ðə; ði] ['prez(ə)ns] [ɒv; əv][ðə; ði] ['kɒmən] ['elɪmənts] ['səʊdiəm] ,

indicate	the	presence	of	the	common	elements	sodium	,
表明	这	在场	的	这	常见的	元素	钠	,

从受害者衣物上提取的受辐射涂料中检测到的伽马射线表明，其中含有常见的元素钠。

[pə'tæsiəm] , [ænd; ənd]['kɒpə(r)] , [bʌt; bət][gəʊld] , ['lænθənəm] , [ænd; ənd][jʊə'rəʊpiəm][ɑː(r); ə(r)]['ɔːlsəʊ]
potassium , **and** **copper** , **but** **gold** , **lanthanum** , **and** **europium** **are** **also**
钾 , 和 铜 , 但 金子 , 镧 , 和 铕 是 还
[kən'spɪkjuəsli] ['prez(ə)nt] .
conspicuously **present** .
显眼地 展示 .

钾、铜，以及金、镧、铕等元素也十分常见。

[ðə; ði] ['gæmə] [reɪz] [frɒm; frəm][ðə; ði]['ʌðə(r)]['sɑːmp(ə)l]['ɔːlsəʊ] [rɪ'viːl] ['səʊdiəm] , [pə'tæsiəm] ,
The **gamma** **rays** **from** **the** **other** **sample** **also** **reveal** **sodium** , **potassium** ,
这 伽马 射线 从 这 其他 样本 还 揭示 钠 , 钾 ,

另一份样本中的伽马射线也显示出钠、钾的含量，

[ænd; ənd][gəʊld][bʌt; bət][ɪn]['rɑːðə(r)] ['dɪfrənt] [prə'pɔːʃ(ə)nz] .
and **gold** **but** **in** **rather** **different** **proportions** .
和 金子 但 在 相当 不同的 比例 .

还有黄金，但比例相当不同。

[mɔː(r)] ['straɪkɪŋ] [ɪz][ðə; ði] ['æbsəns] [ɒv; əv]['kɒpə(r)][ænd; ənd][ðə; ði] [tuː] [reə(r)] [ɜːθ] ,
More **striking** **is** **the** **absence** **of** **copper** **and** **the** **two** **rare** **earths** ,
更多的 引人注目 是 这 缺席 的 铜 和 这 二 稀有的 地球 ,

更引人注目的是，其中不含铜和两种稀土元素。

[ænd; ənd][ðə; ði] ['prez(ə)ns] [ɒv; əv] ['mæŋgəniːz] [ænd; ənd] ['ɑːsnɪk] , [wɪtʃ] [wɜː(r); wə(r)][nɒt]['ɪndəˌkeɪtɪd][ɪn]
and **the** **presence** **of** **manganese** **and** **arsenic** , **which** **were** **not** **indicated** **in**
和 这 在场 的 锰 和 砷 , 哪个 是 不是 表明的 在
[ðə; ði][fɜːst]['sɑːmp(ə)l] .
the **first** **sample** .
这 第一的 样本 .

并且检测到了锰和砷，而第一个样品中并未检测到这两种元素。

[ðə; ði][peɪnt] ['sæmpl] ['defɪnətli] [duː; də][nɒt] [mætʃ] .
The **paint** **samples** **definitely** **do** **not** **match** .
这 画 样品 确实 做 不是 匹配 .

油漆样品肯定不匹配。

['ðeəfɔː(r)] , [juː; jʊ] [ɪn'fɔːm] [ðə; ði] [dɪ'tektɪv] [ðæt] [hɪz; ɪz] [sə'spekt] [ɪz] ['ɪnəs(ə)nt] ['ɑːftə(r)][ɔːl] .
Therefore , **you** **inform** **the** **detective** **that** **his** **suspect** **is** **innocent** **after** **all** .
所以 , 你 通知 这 侦探 那 他的 怀疑 是 清白的 后 全部 .

因此，你告诉侦探，他的嫌疑人其实是无辜的。

[juːv] [sɒlvd] [jɔː(r); jə(r)] ['prɒbləm] , [bʌt; bət][hiː; hi] [stɪl] [hæz; həz][hɪz; ɪz] .
You've **solved** **your** **problem** , **but** **he** **still** **has** **his** .
你已经 已解决 你的 问题 , 但 他 仍然 有 他的 .

你的问题解决了，但他的问题仍然存在。

[pə'hæps] [ðə; ði] [seɪm] [tek'niːk] [wɪl] [prə'vaɪd] ['pɒzətɪv] [pruːf] [wen] [hiː; hi][faindz][ðə; ði]['riːəl] ['kʌlprɪt]
Perhaps **the** **same** **technique** **will** **provide** **positive** **proof** **when** **he** **finds** **the** **real** **culprit**
也许 这 相同的 技术 将要 提供 积极的 证明 什么时候 他 发现 这 真实的 罪魁祸首
. -
. 45
. -

或许同样的技巧也能在他找到真凶时提供确凿的证据。45

['gæmə] - [reɪ] ['spektrə] [ɒv; əv] [tuː] ['sæmpl] [ɒv; əv] [peɪnt] .
Gamma **-** **ray** **spectra** **of** **two** **samples** **of** **paint** .
伽马 - 射线 光谱 的 二 样品 的 画 .

两种油漆样品的伽马射线光谱。

[ðiːz] [tuː] ['spektrə] [ɑː(r); ə(r)] ['ɒbviəsli] ['dɪfrənt] [ænd; ənd] , ['ðeəfɔː(r)] , [kʊd; kəd] [nɒt] [hæv; həv]

These	two	spectra	are	obviously	different	and	,	therefore	,	could	not	have
这些	二	光谱	是	明显地	不同的	和	,	所以	,	可以	不是	有

[kʌm] [frɒm; frəm] [ðə; ði] [seɪm] [sɔːs] . -

come	from	the	same	source	.	46
来	从	这	相同的	来源	.	-

这两个光谱显然不同，因此不可能来自同一来源。46

['sʌmɪŋ] [ʌp] : [wɒt] [laɪz] [ə'hed]

SUMMING	UP	:	WHAT	LIES	AHEAD
求和	向上	:	什么	谎言	前方

总结：未来展望

[ðiːz] [faɪv] [ˌsɪtʃʊ'eɪʃnz] [ɑː(r); ə(r)] [ɪn'tendɪd] [tuː; tə] [ʃəʊ] [waɪ] ['njuːtrɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] [ɪz] [juːst] ,

These	five	situations	are	intended	to	show	why	neutron	activation	analysis	is	used	,
这些	五	情况	是	故意的	到	展示	为什么	中子	激活	分析	是	用过的	,

这五种情况旨在说明为什么需要使用中子活化分析法。

[wen] [ˌaɪ 'tiː] [kæn; kən] [biː; bi] [ə'plaɪd] , [ænd; ənd] [haʊ] [ˌaɪ 'tiː] [wɜːks] .

when	it	can	be	applied	,	and	how	it	works	.
什么时候	它	能	是	应用	,	和	如何	它	作品	.

它何时适用，以及如何运作。

[ɪn] [ðə; ði] ['riːəl] [wɜːld] , [ðeə(r)] [ɑː(r); ə(r)] ['ɒf(ə)n] ['meni] ['riːz(ə)nz] [waɪ] [ðɪs] [kaɪnd] [ɒv; əv] [ə'næləsɪs] [ɪz] [juːst] . :

In	the	real	world	,	there	are	often	many	reasons	why	this	kind	of	analysis	is	used
在	这	真实的	世界	,	那里	是	经常	许多	原因	为什么	这	种类	的	分析	是	用过的

在现实世界中，这种分析方法的使用往往有很多原因。

[æz; əz] [ɪn] [ðə; ði] [ˌsɪtʃʊ'eɪʃnz] [dɪ'skraɪbd] [hɪə(r)] , [ˌaɪ 'tiː] [meɪ] [biː; bi] [ðə; ði] ['əʊnli] ['wɜːkəbl] ['meθəd] .

As	in	the	situations	described	here	,	it	may	be	the	only	workable	method	.
作为	在	这	情况	描述	这里	,	它	可能	是	这	仅有的	可行的	方法	.

正如这里描述的情况一样，这可能是唯一可行的方法。

['sʌmtaɪmz] [ðeə(r)] [meɪ] [biː; bi] [ə; eɪ] [tʃɔɪs] [ɒv; əv] ['meθədz] ,

Sometimes	there	may	be	a	choice	of	methods	,
有时	那里	可能	是	一个	选择	的	方法	,

有时可能有多种方法可供选择。

[bʌt; bət] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] [ɪz] [juːst] [bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [ˌaɪ 'tiː] [hæz; həz] ['sɜːt(ə)n] [pɪ'kjuːliə(r)] [əd'væntɪdʒ] [ɔː(r)]

but	activation	analysis	is	used	because	it	has	certain	peculiar	advantages	or
但	激活	分析	是	用过的	因为	它	有	肯定	奇特	优势	或者

[bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [ˌaɪ 'tiː] ['hæpənz] [tuː; tə] [biː; bi] [ðə; ði] [məʊst] [kən'viːniənt] .

because	it	happens	to	be	the	most	convenient	.
因为	它	发生	到	是	这	最多	方便的	.

但之所以采用活化分析，是因为它具有某些独特的优势，或者因为它恰好是最方便的。

[ðeə(r)] [ɑː(r); ə(r)] ['ʌðə(r)] [taɪmz] , [haʊ'evə(r)] , [wen] ['ʌðə(r)] [ˌænə'lɪtɪk(ə)l] ['meθədz] [kæn; kən] [ænd; ənd]

There	are	other	times	,	however	,	when	other	analytical	methods	can	and
那里	是	其他	时代	,	然而	,	什么时候	其他	分析	方法	能	和

[ʃʊd; ʃəd] [biː; bi] [juːst] .

should	be	used	.
应该	是	用过的	.

然而，在其他情况下，也可以而且应该使用其他分析方法。

[sʌtʃ] [ˌsɪtʃʊ'eɪʃnz] [ə'raɪz] [wen] [ðə; ði] ['elɪmənt] [sɔːt] [ɪz] [nɒt] ['iːzəli] ['æktɪveɪtɪd] ,

Such	situations	arise	when	the	element	sought	is	not	easily	activated	,
这样的	情况	出现	什么时候	这	元素	寻求	是	不是	容易地	活性	,

当所需元素不易激活时，就会出现这种情况。

[ɔ:(r)] [wen] [ə; eɪ][ˌsætɪs'fæktəri] [ɔ:l'tɜ:nətɪv] ['meθəd] [ɪg'zɪsts] [ðæt] [ɪz][mɔ:(r)][ˌi:kə'nɒmɪk(ə)l][ɔ:(r)][mɔ:(r)]

or	when	a	satisfactory	alternative	method	exists	that	is	more	economical	or	more
或者	什么时候	一个	令人满意的	选择	方法	存在	那	是	更多的	经济	或者	更多的

[kən'vi:niənt] .

convenient	.
方便的	.

或者当存在更经济或更方便的令人满意的替代方法时。

[ðə; ði] [pɔɪnts] [tu:; tə][rɪ'membə(r)] [ə'baʊt][ðə; ði][ju:z][ɒv; əv] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ɑ:(r); ə(r)] [ðæt] : [wʌn] .

The	points	to	remember	about	the	use	of	activation	analysis	are	that	:	1	.
这	积分	到	记住	关于	这	使用	的	激活	分析	是	那	:	1	.

关于激活分析的应用，需要记住以下几点：1.

[ɪn] ['meni] [keɪsɪz] , [nəʊ] [ɪ'læbərət] ['sɑ:mp(ə)l][ˌprepə'reɪʃ(ə)n][prə'si:dʒə(r)][ɪz] [rɪ'kwaɪəd] . [ˌtu:'tu:] .

In	many	cases	,	no	elaborate	sample	preparation	procedure	is	required	.	2	.
在	许多	案例	,	不	精心制作的	样本	准备	程序	是	必需的	.	2	.

在许多情况下，不需要复杂的样品制备程序。2.

[fɔ:(r); fə(r)] ['meni] ['elɪmənts] , [ˌaɪ 'ti:][ɪz][ðə; ði][məʊst] ['sensətɪv] [ˌænə'lɪtɪk(ə)l] [tek'ni:k] [nəʊn] .

For	many	elements	,	it	is	the	most	sensitive	analytical	technique	known	.
为了	许多	元素	,	它	是	这	最多	敏感的	分析	技术	已知	.

对于许多元素而言，它是目前已知最灵敏的分析技术。

[ðə; ði][daɪ'vɜ:səti][ɒv; əv][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)nz][ɪn] [wɪtʃ] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ɪz] [ju:st] [ɪz] [ɪ'nɔ:məs] [ænd; ənd]

The	diversity	of	applications	in	which	activation	analysis	is	used	is	enormous	and
这	多样性	的	应用程序	在	哪个	激活	分析	是	用过的	是	巨大的	和

[wɪl] ['prɒbəbli] [kən'tɪnju:] [tu:; tə][bi:; bi] .

will	probably	continue	to	be	.
将要	大概	继续	到	是	.

活化分析的应用领域非常广泛，而且这种趋势可能会持续下去。

[ðə; ði] [ɪg'zæmpl] ['gɪv(ə)n][hɪə(r)] [ˌreprɪ'zent] ['əʊnli][ə; eɪ]['taɪni] ['frækʃn] [ɒv; əv] ['sɜ:kəmstənsɪz] [ɪn] [wɪtʃ]

The	examples	given	here	represent	only	a	tiny	fraction	of	circumstances	in	which
这	示例	给定	这里	代表	仅有的	一个	微小的	分数	的	情况	在	哪个

[ðə; ði] ['meθəd] [hæz; həz] [bi:n] [ju:st] .

the	method	has	been	used	.
这	方法	有	到过	用过的	.

这里给出的例子仅代表该方法应用情况的一小部分。

[kən'sɪdə(r)] [ðæt] [ˌaɪ 'ti:][hæz; həz] [bi:n] [ju:st] [sək'sesfəli] : [wʌn] .

Consider	that	it	has	been	used	successfully	:	1	.
考虑	那	它	有	到过	用过的	成功地	:	1	.

假设它已被成功使用：1.

[ɪn][ðə; ði][ˌmaɪkrə'skɒpɪk] [wɜ:ld] [ɒv; əv][baɪ'ɒlədʒi][ænd; ənd]['medsn; 'medɪsn] ; [ˌtu:'tu:] .

In	the	microscopic	world	of	biology	and	medicine	;	2	.
在	这	显微镜	世界	的	生物学	和	药品	;	2	.

在生物学和医学的微观世界中；2.

[fɔ:(r); fə(r)] ['mitɪərˌaɪt] [ə'raɪvɪŋ] [frɒm; frəm][ðə; ði][vɑ:st] ['ri:tʃɪz] [ɒv; əv] [speɪs] ; [θri:] .

For	meteorites	arriving	from	the	vast	reaches	of	space	;	3	.
为了	陨石	抵达	从	这	广阔的	到达	的	空间	;	3	.

3. 来自浩瀚宇宙深处的陨石；

[ɪn][ðə; ði] [prə'dʌkʃ(ə)n] [laɪnz][ɒv; əv][kən'sju:mə(r)] ['prɒdʌkts] ; [fɔ:r] .

In	the	production	lines	of	consumer	products	;	4	.
在	这	生产	线条	的	消费者	产品	;	4	.

在消费品生产线上；4.

[fɔ:(r); fə(r)] ['preʃəs] ['sæmpl] [ɒv; əv] [mu:n] [rɒks] ; [faɪv] .

For	precious	samples	of	moon	rocks	;	5	.
为了	宝贵的	样品	的	月亮	岩石	;	5	.

用于珍贵的月球岩石样本；5.

[ɪn][ðə; ði][məʊst] “ [daʊn] - [tuː; tə] - [ɜːθ] ” ['bɪznəs] [ɒv; əv] ['hʌntɪŋ] [fɔː(r); fə(r)] [njuː] ['mɪnərəl] ['sɔːsɪz]
In the most “ down - to - earth ” business of hunting for new mineral sources
在 这 最多 “ 向下 - 到 - 地球 ” 商业 的 打猎 为了 新的 矿物 来源
; [sɪks] .
; 6 .
; 6 .

在寻找新矿产资源这一最“务实”的行业中；6.

[fɔː(r); fə(r)] [ɪk'splɔːrɪŋ] [ðə; ði] ['kɔːzɪz] [ɒv; əv] [nə'poʊliənz] [deθ] ['nɪəli] - [j'iəz] ['ɜːlɪə(r)] ([siː]
For exploring the causes of Napoleon's death nearly 150 years earlier (see
为了 探索 这 原因 的 拿破仑的 死亡 几乎 - 年 早些时候 (看
['fəʊtəgrɑːf] [ɒn][nekst][peɪdʒ]) .
photograph on next page) .
照片 在 下一个 页) .

为了探究拿破仑近 150 年前的死因（见下一页照片）。

[tə'deɪ] , -
Today , 47
今天 , -

今天，47

[ðeə(r)][ɪz] ['vɜːtʃuəli] [nəʊ] [fiːld] [ɒv; əv] ['saɪəns] [ænd; ənd] [tek'nɒlədʒi] [ðæt] [ɪz] [ʌn'tʌtʃt] [baɪ] [ðɪs]
there is virtually no field of science and technology that is untouched by this
那里 是 几乎 不 场地 的 科学 和 技术 那 是 未受触碰 经过 这
['meθəd] .
method .
方法 .

几乎所有科学技术领域都受到了这种方法的影响。

[ðə; ði] [ɪˌlʌs'treɪʃən] [ɒv; əv] [prə'siːdʒəz] [juːst] [ɪn][ðə; ði] [ˌsɪtʃʊ'eɪʃnz] [dɪ'skraɪbd] [ɪn] [ðɪs] ['bʊklət] [ɑː(r); ə(r)]
The illustrations of procedures used in the situations described in this booklet are
这 插图 的 程序 用过的 在 这 情况 描述 在 这 小册子 是
['tɪpɪk(ə)l][ɒv; əv][sʌm; səm][ɪn][juːz] [tə'deɪ] .
typical of some in use today .
典型的 的 一些 在 使用 今天 .

本手册中描述的情况所使用的程序插图，是当今一些常用程序的典型示例。

[ðeə(r)] [ɑː(r); ə(r)] ['meni] ['ʌðə(r)] [ˌsɪtʃʊ'eɪʃnz] [ðæt] [rɪ'kwaɪə(r)] [stɪl] ['ʌðə(r)] [tek'niːks] .
There are many other situations that require still other techniques .
那里 是 许多 其他 情况 那 要求 仍然 其他 技术 .

还有许多其他情况需要用到其他技术。

[wʌn] [ɒv; əv][ðə; ði][məʊst] [ɪk'saɪtɪŋ] , [wɪtʃ] [wɪl] [biː; bi] [juːst] [wɪð] [ɪn'kriːsɪŋ] ['friːkwənsi] [ɪn][ðə; ði]
One of the most exciting , which will be used with increasing frequency in the
一 的 这 最多 激动人心 , 哪个 将要 是 用过的 和 增加 频率 在 这
['fjuːtʃə(r)] ,
future ,
未来 ,

其中一项最令人兴奋的技术，未来将越来越频繁地使用，

[ɪn'vɒlvz] [ðə; ði][juːz][ɒv; əv] [kəm'pjuːtəz] .
involves the use of computers .
涉及 这 使用 的 计算机 .

涉及计算机的使用。

[ˌaɪ 'tiː][hæz; həz] [biːn] [ʃəʊn] [ðæt] ['deɪtə] [kə'lektɪd] [baɪ] [haɪ] - [ˌrezə'luːʃ(ə)n] ['gæmə] - [reɪ]
It has been shown that data collected by high - resolution gamma - ray
它 有 到过 所示 那 数据 集 经过 高的 - 解决 伽马 - 射线
[spɛktɹ'ɒmɪtəz] [kæn; kən][biː; bi] “ [fed] ” [də'rektli] [tuː; tə][ə; eɪ][kəm'pjuːtə(r)] .
spectrometers can be “ fed ” directly to a computer .
光谱仪 能 是 “ 美联储 ” 直接地 到 一个 电脑 .

已经证明，高分辨率伽马射线光谱仪收集的数据可以直接“传输”到计算机中。

[ðə; ði][kəm'pju:tə(r)][kæn; kən][bi:; bi] ['prəʊgræmd] [tu:; tə][aɪ'dentɪfaɪ] [ʌn'nəʊn] [kəm'pəʊnənts][ænd; ənd]

The	computer	can	be	programmed	to	identify	unknown	components	and
这	电脑	能	是	程序	到	确认	未知	成分	和

[tu:; tə] [dɪ'tɜ:mɪn] [ðə; ði] [kɒnsənt'reɪʃnz] [ɒv; əv] ['elɪmənts] [ɒv; əv] ['ɪntrəst] [tu:; tə][ðə; ði]['ænəlɪst] .

to	determine	the	concentrations	of	elements	of	interest	to	the	analyst	.
到	决定	这	浓度	的	元素	的	兴趣	到	这	分析师	.

计算机可以被编程来识别未知成分，并确定分析人员感兴趣的元素的浓度。

[ˌaɪ 'ti:][ɪz] [ɪn'taɪəli] ['pɒsəb(ə)l][tu:; tə] [ɪn'klu:d] [kə'rekʃnz] [fɔ:(r); fə(r)][ˌreɪdiəʊ'æktɪv] [dɪ'keɪ] , ['pɒsəb(ə)l]

It	is	entirely	possible	to	include	corrections	for	radioactive	decay	,	possible
它	是	完全	可能的	到	包括	更正	为了	放射性	衰变	,	可能的

[ɪntə'fɪərənsɪz] [frɒm; frəm]['ʌðə(r)] ['elɪmənts] ['prez(ə)nt] ,

interferences	from	other	elements	present	,
干扰	从	其他	元素	展示	,

完全可以将放射性衰变以及其他元素可能造成的干扰等因素纳入修正范围。

[ænd; ənd] ['meni] ['ʌðə(r)] ['fæktəz] .

and	many	other	factors	.
和	许多	其他	因素	.

以及其他诸多因素。

[ˌaɪ 'ti:] [ə'pɪəz] [kwaɪt] ['laɪkli] [ðæt] [ðə; ði][kaɪndz][ɒv; əv][ə'næləsi:z] [dɪ'skraɪbd] [hɪə(r)] ([æz; əz] [wel] [æz; əz]

It	appears	quite	likely	that	the	kinds	of	analyses	described	here	(	as	well	as
它	出现	相当	可能	那	这	种类	的	分析	描述	这里	(	作为	出色地	作为

['ʌðə(r)z]) [meɪ] ['sʌmdeɪ] [bi:; bi] [ə'kʌmplɪʃt] [ˌɔ:tə'mætɪkli] ,

others	)	may	someday	be	accomplished	automatically	,
其他的	)	可能	总有一天	是	完成	自动地	,

这里描述的这类分析（以及其他类型的分析）很可能在未来某一天能够自动完成。

[wɪð] [fɑ:(r)][smɔ:lə(r)] [tʃɑ:nsiz] [fɔ:(r); fə(r)]['erə(r)][ænd; ənd] ['prɒbəbli] [mɔ:(r)] [ˌi:kə'nɒmɪkli] .

with	far	smaller	chances	for	error	and	probably	more	economically	.
和	远的	较小的	机会	为了	错误	和	大概	更多的	经济上	.

出错的几率要小得多，而且可能更经济。

['sæmpl] [ɒv; əv] [nə'poʊliənz] [heə(r)] .

Samples	of	Napoleon's	hair	.
样品	的	拿破仑的	头发	.

拿破仑的头发样本。

['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ɒv; əv] [ði:z] [heəz] [rɪ'vi:ld] [ðæt] [hi:; hi][hæd; həd] [bi:n] ['pɔɪz(ə)nd] [wɪð]

Neutron	activation	analysis	of	these	hairs	revealed	that	he	had	been	poisoned	with
中子	激活	分析	的	这些	头发	揭晓	那	他	有	到过	中毒	和

['ɑ:snɪk] .

arsenic	.
砷	.

对这些头发进行中子活化分析表明，他是砷中毒的。

([hi:; hi][daɪd] , [haʊ'evə(r)] , [nɒt][frɒm; frəm] ['ɑ:snɪk] ['pɔɪzənɪŋ] , [bʌt; bət][frɒm; frəm][ə'kju:t] ['mɜ:kjəri]

(	He	died	,	however	,	not	from	arsenic	poisoning	,	but	from	acute	mercury
(	他	死亡	,	然而	,	不是	从	砷	中毒	,	但	从	急性	汞

[ɪnˌtɒksɪ'keɪʃ(ə)n] .) -

intoxication	.	)	48
中毒	.	)	-

（然而，他并非死于砷中毒，而是死于急性汞中毒。）48

['ʌðə(r)] [nju:ə] [tek'ni:ks] [ðæt] [meɪ] [faɪnd] [ɪn'kri:st] ['ju:sɪdʒ][ɪn][ðə; ði]['fju:tʃə(r)][ɑ:(r); ə(r)] [ig'zemplifai]

Other	newer	techniques	that	may	find	increased	usage	in	the	future	are	exemplified
其他	较新的	技术	那	可能	寻找	增加	用法	在	这	未来	是	举例说明

[baɪ][ðə; ði] ['meθəd] [fɔ:(r); fə(r)] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ɒv; əv][ðə; ði] [həʊl] ['hju:mən]['bɒdi] .

by	the	method	for	activation	analysis	of	the	whole	human	body	.
经过	这	方法	为了	激活	分析	的	这	所有的	人类	身体	.

其他一些未来可能会得到更多应用的新技术，例如人体整体激活分析方法，就是很好的例子。

[ðə; ði][juːz][ɒv; əv] ['njuːtrɔnz] [prə'djuːst] [baɪ]['njuːkliə(r)] [mə'ʃiːnz] ([sʌtʃ] [æz; əz] ['saɪklətrɒn] [ɔː(r)]['ʌðə(r)]

The	use	of	neutrons	produced	by	nuclear	machines	(	such	as	cyclotrons	or	other
这	使用	的	中子	生产	经过	核	机器	(	这样的	作为	回旋加速器	或者	其他

['pɑːtɪk(ə)l] [ək'seləreɪtəz]) [ɔː(r)] [prə'djuːst] [baɪ][kəm'pækt] ,

particle	accelerators	)	or	produced	by	compact	,
粒子	加速器	)	或者	生产	经过	袖珍的	,

利用核机器（例如回旋加速器或其他粒子加速器）产生的或小型化产生的粒子，

['pɔːtəb(ə)l][ˌaɪsə'tɒpɪk] ['sɔːsɪz] [wɪl] [meɪk] ['njuːtrɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]['iːv(ə)n][mɔː(r)] ['vɜːsətaɪl] .

portable	isotopic	sources	will	make	neutron	activation	analysis	even	more	versatile	.
便携的	同位素	来源	将要	制作	中子	激活	分析	甚至	更多的	多才多艺的	.

便携式同位素源将使中子活化分析更加多样化。

[ˌaɪsə'tɒpɪk] ['sɔːsɪz] [prə'djuːs] ['njuːtrɔnz] [æz; əz][ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [ɒv; əv][ə; eɪ]['njuːkliə(r)] [rɪ'ækʃn] .

Isotopic	sources	produce	neutrons	as	the	result	of	a	nuclear	reaction	.
同位素	来源	生产	中子	作为	这	结果	的	一个	核	反应	.

同位素源通过核反应产生中子。

[wʌn] [sʌtʃ] [rɪ'ækʃn] ['juːzɪz; 'juːsɪz] ['ælfə] ['pɑːtɪk(ə)lz] [ɪ'mɪtɪd] [baɪ][pə'ləʊniəm] - - ([ɔː(r)][sʌm; səm]

One	such	reaction	uses	alpha	particles	emitted	by	polonium	-	210	(	or	some
一	这样的	反应	用途	阿尔法	颗粒	发射	经过	钋	-	-	(	或者	一些

['ʌðə(r)] ['ælfə] [ɪ'mɪtə(r)]) [tuː; tə] [bɒm'bɑːd] [ðə; ði] ['elɪmənt] [bə'rɪliəm] .

other	alpha	emitter	)	to	bombard	the	element	beryllium	.
其他	阿尔法	发射器	)	到	轰击	这	元素	铍	.

其中一种反应利用钋-210（或其他α粒子发射体）发射的α粒子轰击铍元素。

[ə; eɪ] ['dɪfrənt] [kaɪnd][ɒv; əv][ˌaɪsə'tɒpɪk] [sɔːs] [ɪz][ðə; ði][mæn] - [meɪd] [ˌreɪdiəʊ'aɪsətəʊp] [ˌkælɪ'fɔːniəm] -

A	different	kind	of	isotopic	source	is	the	man	-	made	radioisotope	californium	-
一个	不同的	种类	的	同位素	来源	是	这	男人	-	制成	放射性同位素	锎	-

- [ðæt] [di'kei] [baɪ] ['fɪʃ(ə)n] (['splɪtɪŋ]) [spɒn'teɪniəsli] [ænd; ənd][pɹədj'uːsɪz] ['njuːtrɔnz] [ɪn][ðə; ði]

252	that	decays	by	fissioning	(	splitting	)	spontaneously	and	produces	neutrons	in	the
-	那	衰变	经过	裂变	(	分裂	)	自发地	和	产	中子	在	这

['prəʊses] .

process	.
过程	.

另一种同位素来源是人造放射性同位素锎-252，它会自发裂变（分裂）衰变，并在过程中产生中子。

([wʌn] ['mɪligræm] [ɒv; əv] [ˌkælɪ'fɔːniəm] - - [wɪl] [spɒn'teɪniəsli] [prə'djuːs] ['əʊvə(r)] - ['njuːtrɔnz] [pə(r)]

(	One	milligram	of	californium	-	252	will	spontaneously	produce	over	10^9	neutrons	per
(	一	毫克	的	锎	-	-	将要	自发地	生产	超过	-	中子	每

['sekənd] .)

second	.	)
第二	.	)

（1毫克锎-252每秒会自发产生超过10^9个中子。）

[waɪl] [ˌkælɪ'fɔːniəm] - - [ɪz][kwaɪt] [ɪk'spensɪv] [æt; ət]['prez(ə)nt] ,

While	californium	-	252	is	quite	expensive	at	present	,
尽管	锎	-	-	是	相当	昂贵的	在	展示	,

虽然锎-252目前价格相当昂贵，

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['laɪkli] [ðæt] [prə'dʌkʃ(ə)n] [kɒsts] [wɪl] [biː; bi] [sɪg'nɪfɪkəntli] [rɪ'djuːst] [ɪn][ðə; ði]['fjuːtʃə(r)] .

it	is	likely	that	production	costs	will	be	significantly	reduced	in	the	future	.
它	是	可能	那	生产	成本	将要	是	显著地	减少	在	这	未来	.

未来生产成本很可能会大幅降低。

[wɪð] [kəm'pjuːtəz] , [mɔː(r)] [kən'viːniənt] [ˌreɪdi'eɪʃn] ['sɔːsɪz] ,

With	computers	,	more	convenient	radiation	sources	,
和	计算机	,	更多的	方便的	辐射	来源	,

有了计算机，辐射源就更加方便了。

[ænd; ənd] [kən'tɪnjʊɪŋ] [ɪm'prʊvmənt] [ɪn][ðə; ði] [tek'nɒlədʒi] [ɒv; əv] ['gæmə] - [reɪ] [dɪ'tektər] [ænd; ənd]
and 和 **continuing** 继续 **improvements** 改进 **in** 在 **the** 这 **technology** 技术 **of** 的 **gamma** 伽马 **-** - **ray** 射线 **detectors** 探测器 **and** 和
['nju:kliə(r)] [ɪˌlek'trɒnɪks] ,
nuclear 核 **electronics** 电子学 **,** ,

以及伽马射线探测器和核电子技术的不断改进，

['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] [wɪl] [bɪ'kʌm] [mɔ:(r)][ænd; ənd][mɔ:(r)][ə; eɪ] [ru:'ti:n] [tu:l] [ɒv; əv][ðə; ði]
neutron 中子 **activation** 激活 **analysis** 分析 **will** 将要 **become** 变得 **more** 更多的 **and** 和 **more** 更多的 **a** 一个 **routine** 常规 **tool** 工具 **of** 的 **the** 这
['ænəlɪst] . -
analyst 分析师 **.** . **49** -

中子活化分析将日益成为分析人员的常规工具。49

[ə'pendɪks]
APPENDIX
附录

附录

[ˌkælkju'leɪʃ(ə)n][ɒv; əv] ['ɑ:snɪk] [ˌkɒns(ə)n'treɪʃ(ə)n] [wɪð] [nəʊ] ['stændəd] [fɔ:(r); fə(r)][kəm'pærɪs(ə)n] . [wʌn] .
Calculation 计算 **of** 的 **arsenic** 砷 **concentration** 专注 **with** 和 **no** 不 **standard** 标准 **for** 为了 **comparison** 比较 **.** . **1** 1 **.** .

在没有标准品进行比较的情况下计算砷浓度。1.

[dɪˌtɜ:mɪ'neɪʃ(ə)n] [ɒv; əv] ['ɑ:snɪk] - - [æk'tɪvəti] [prə'dju:st] [frɒm; frəm][wʌn]['maɪkrəʊgræm][ɒv; əv] ['ɑ:snɪk]
Determination 决心 **of** 的 **arsenic** 砷 **-** - **76** - **activity** 活动 **produced** 生产 **from** 从 **1** 1 **microgram** 微克 **of** 的 **arsenic** 砷
[æt; ət][ðə; ði][taɪm][ˌaɪ 'ti:] ['kɒmz] [aʊt][ɒv; əv][ðə; ði][ri'æktə(r)] .
at 在 **the** 这 **time** 时间 **it** 它 **comes** 来 **out** 出去 **of** 的 **the** 这 **reactor** 反应堆 **.** .

测定反应器出口处 1 微克砷产生的砷-76 活性。

[wi:; wi][ju:z][ðə; ði][ɪ'kweɪʒ(ə)n][frɒm; frəm][peɪdʒ] - :
We 我们 **use** 使用 **the** 这 **equation** 方程 **from** 从 **page** 页 **12** - **:** :

我们使用第 12 页的公式：

A_0 = - ([wʌn] - [i:] - -)
A_0 = **Nϕσ** (**1** - **e** - **λt**)
A_0 = - (1 - e - -)

$A_0 = N\phi\sigma (1 - e^{-\lambda t})$

[weə(r)] [en][ɪz][ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['tɑ:gɪt] ['ætəmz] .
where 在哪里 **N** N **is** 是 **the** 这 **number** 数字 **of** 的 **target** 目标 **atoms** 原子 **.** .

其中 N 为目标原子数。

([wʌn]['maɪkrəʊgræm][ɒv; əv] ['ɑ:snɪk] [kən'teɪnz] (- - [sɪks][græm] / - [græmz][pə(r)][məʊl] [-]) ×
(**One** 一 **microgram** 微克 **of** 的 **arsenic** 砷 **contains** 包含 **(** (**10** - - **6** 6 **gram** 克 **/** / **75** - **grams** 克 **per** 每 **mole** 痣 **[** [**12** -] **]**)) **×** ×
[sɪks] . - × - ['ætəmz][pə(r)][məʊl] [wɪtʃ] [ɪz][eit] × - ['ætəmz][ɒv; əv] ['ɑ:snɪk] .)
6 6 **.** . **02** - **×** × **10^{23}** **atoms** 原子 **per** 每 **mole** 痣 **which** 哪个 **is** 是 **8** 8 **×** × **10^{15}** - **atoms** 原子 **of** 的 **arsenic** 砷 **.** . **)**)

（1微克砷含有（10-6克/75克/摩尔[12]）× 6.02 × 10^{23}个原子/摩尔，即8 × 10^{15}个砷原子。）

- [ɪz][ðə; ði]['nju:trɒn][flʌks] .
ϕ - **is** 是 **the** 这 **neutron** 中子 **flux** 通量 **.** .

ϕ 是中子通量。

([ðɪs] [wʊd] [biː; bi] [nəʊn] [tuː; tə][ðə; ði][riˈæktə(r)]['ɒpəreɪtə(r)] .
(This would be known to the reactor operator .
(这 会 是 已知 到 这 反应堆 操作员 .

（反应堆操作员应该知道这一点。）

[ˌaɪ ˈtiː][ɪz]['juːʒuəli; 'juːʒəli] ['meʒəd] [baɪ] [ɪnsˈɜːtɪŋ] [məˈtɪəriəlz][ɒv; əv] [nəʊn] [ˌkɒmpəˈzɪʃ(ə)n][ænd; ənd]
It is usually measured by inserting materials of known composition and
它 是 通常 测量 经过 插入 材料 的 已知 作品 和
['meʒərɪŋ] [ðeə(r)] [ˌæktɪˈveɪʃn] .
measuring their activation .
测量 他们的 激活 .

通常通过插入已知成分的材料并测量其活化程度来进行测量。

[ɪn] [ðɪs] [keɪs] , - = - ['njuːtrɔnz] [pə(r)][skweə(r)]['sentɪmiːtə(r)][pə(r)]['sekənd] .)
In this case , ϕ = 10^{13} neutrons per square centimeter per second .)
在 这 案件 , - = - 中子 每 正方形 厘米 每 第二 .)

在这种情况下，ϕ = 10^{13} 个中子/平方厘米/秒。）

- [ɪz][ðə; ði] [ˌæktɪˈveɪʃn] [krɒs] ['sekʃ(ə)n] .
σ is the activation cross section .
- 是 这 激活 叉 部分 .

σ 是活化截面。

(['njuːtrɒn] [krɒs] ['sekʃənz] [hæv; həv] [biːn] ['meʒəd] [ænd; ənd]['tæbjuleɪtɪd][baɪ]['saɪəntɪsts] .
(Neutron cross sections have been measured and tabulated by scientists .
(中子 叉 部分 有 到过 测量 和 表格 经过 科学家 .

（科学家们已经测量并统计了中子截面。）

[fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] [ˌæktɪˈveɪʃn] [ɒv; əv] ['ɑːsnɪk] - - [tuː; tə] ['ɑːsnɪk] - - ,
For the activation of arsenic - 75 to arsenic - 76 ,
为了 这 激活 的 砷 - - 到 砷 - - ,

为了将砷-75活化为砷-76，

[ðə; ði] [krɒs] ['sekʃ(ə)n][ɪz] [nəʊn] [tuː; tə][biː; bi][fɔːr] . [ˌtuːˈtuː] × - - - [skweə(r)]['sentɪmiːtə(r)] .)
the cross section is known to be 4 . 2 × 10 - 24 square centimeter .)
这 叉 部分 是 已知 到 是 4 . 2 × - - - 正方形 厘米 .)

已知其横截面积为 4.2 × 10^{-24} 平方厘米。）

- [ɪz][ðə; ði][dɪsˌɪntɪˈgreɪʃ(ə)n] ['kɒnstənt][fɔː(r); fə(r)] ['ɑːsnɪk] - - .
λ is the disintegration constant for arsenic - 76 .
- 是 这 解体 持续的 为了 砷 - - .

λ 是砷-76的衰变常数。

([hɪə(r)] , - = ([ˌɛlˈɛn][ˌtuːˈtuː] [-] / t½ , ([ɪn] ['aʊəz]) ; t½ , [ðə; ði][hɑːf] - [laɪf][fɔː(r); fə(r)] ['ɑːsnɪk] - -
(Here , λ = (ln 2 [13] / t½ , (in hours) ; t½ , the half - life for arsenic - 76
(这里 , - = (ln 2 [-] / t½ , (在 小时) ; t½ , 这 一半 - 生活 为了 砷 - -
,
,
,

（这里，λ = (ln 2[13]/t½，（以小时为单位）；t½，砷-76的半衰期，

[ɪz] - . [sɪks] ['aʊəz] [səʊ] - = (- . - / - . [sɪks]) = - . - .)
is 26 . 6 hours so λ = (0 . 693 / 26 . 6) = 0 . 026 .)
是 - . 6 小时 所以 - = (- . - / - . 6) = - . - .)

是 26.6 小时，所以 λ = (0.693/26.6) = 0.026。）

[tiː][ɪz][ðə; ði][taɪm][ɒv; əv][ðə; ði][ɪˌreɪdiˈeɪʃ(ə)n] .
t is the time of the irradiation .
t 是 这 时间 的 这 辐射 .

t 为照射时间。

([hɪə(r)][tiː][ɪz] - ['aʊəz] .) -
(Here t is 12 hours .) 50
(这里 t 是 - 小时 .) -

（此处时间为 12 小时。）50

['ðeəfɔː(r)] : A_0 , [ðə; ði][æk'tɪvəti][ɒv; əv] ['ɑːsnɪk] - - ,
Therefore : A_0 , the activity of arsenic - 76 ,
所以 : A_0 , 这 活动 的 砷 - - ,

因此：A_0，砷-76的活性，

[næn]
nan
楠

nan

([nəʊt] : [iː][ɪz][ə; eɪ] ['fɪzɪk(ə)l] ['kɒnstənt] , [ˌtuː'tuː] . 71+)
(Note : e is a physical constant , 2 . 71+)
(笔记 : e 是 一个 身体的 持续的 , 2 . 71+)

（注：e 为物理常数，大于 2.71）

[næn]
nan
楠

nan

[dɪˌtɜːmɪ'neɪʃ(ə)n] [ɒv; əv][æk'tɪvəti][ɒv; əv] ['ɑːsnɪk] ['meʒəd] [ɪn][ðə; ði]['sɑːmp(ə)l][ænd; ənd] [kə'rektɪd] [bæk]
Determination of activity of arsenic measured in the sample and corrected back
决心 的 活动 的 砷 测量 在 这 样本 和 已更正 后退
[tuː; tə][ðə; ði][taɪm][ɒv; əv][rɪ'muːv(ə)l][frɒm; frəm][ðə; ði][ri'æktə(r)] .
to the time of removal from the reactor .
到 这 时间 的 移动 从 这 反应堆 .

测定样品中砷的活性，并校正至从反应器中取出时的状态。

[wiː; wi][juːz][ðə; ði][ɪ'kweɪʒ(ə)n] :
We use the equation :
我们 使用 这 方程 :

我们使用以下公式：

A_1 =
A_1 =
A_1 =

A_1 =

[ɑː(r)]
R
拉

拉

[iː] × [ef]
E × F
E × F

× F

-
eλt
-

eλt

[weə(r)] [ɑː(r)][ɪz][ðə; ði] ['meʒəd] [kaʊnt] [reɪt] .
where R is the measured count rate .
在哪里 拉 是 这 测量 数数 速度 .

其中 R 为测得的计数率。

([ɪn] [ðɪs] [keɪs] , [ɑː(r)][ɪz][ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] [kaʊnts] [pə(r)]['sekənd] [əb'zɜːvd] [ɪn][ðə; ði] - . - -
(In this case , R is the number of counts per second observed in the 0 . 559 -
(在 这 案件 , 拉 是 这 数字 的 计数 每 第二 观察到 在 这 - . - -
[mev] ['gæmə] - [reɪ] [piːk] ,
MeV gamma - ray peak ,
兆伏 伽马 - 射线 顶峰 ,

（在这种情况下，R 是在 0.559 MeV 伽马射线峰中观测到的每秒计数，

[wɪtʃ] [ɪz] - [kaʊnts] [ɪn] - ['mɪnɪts] [ɔː(r)][fɔːr] . [fɔːr] [kaʊnts] [pə(r)]['sekənd] .)
which is 5300 counts in 20 minutes or 4 . 4 counts per second .)
哪个 是 - 计数 在 - 分钟 或者 4 . 4 计数 每 第二 .)

（即20分钟内计数5300次，或每秒计数4.4次。）

[iː][ɪz][ðə; ði] [ɪ'fɪʃ(ə)nsi] [ɒv; əv][ðə; ði][dɪ'tektə(r)] .
E is the efficiency of the detector .
E 是 这 效率 的 这 探测器 .

E 是探测器的效率。

([ɪn] [ðɪs] [keɪs] ,
(In this case ,
(在 这 案件 ,

（在这种情况下，

[ˌaɪ 'tiː][ɪz][ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] [kaʊnts] [əb'zɜːvd] [ɪn][ðə; ði] - . - [piːk] [fɔː(r); fə(r)] [iːtʃ] - . - -
it is the number of counts observed in the 0 . 559 peak for each 0 . 559 -
它 是 这 数字 的 计数 观察到 在 这 - . - 顶峰 为了 每个 - . - -
[mev] ['gæmə] [reɪ] [iˈmɪtɪd] [baɪ][ə; eɪ][ˌreɪdiəʊ'æktɪv][mə'tɪəriəl][æt; ət][ðə; ði]['sɑːmp(ə)l] ['dɪstəns] .
MeV gamma ray emitted by a radioactive material at the sample distance .
兆伏 伽马 射线 发射 经过 一个 放射性 材料 在 这 样本 距离 .

它是放射性物质在样品距离处发射的每个 0.559 MeV 伽马射线在 0.559 峰值处观察到的计数。

[ðɪs] [ɪz] [nəʊn] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][dɪ'tektə(r)] ['biːɪŋ] [juːst] [baɪ] ['meɪkɪŋ] ['ʌðə(r)] ['meʒəm(ə)nts] [ænd; ənd] ,
This is known for the detector being used by making other measurements and ,
这 是 已知 为了 这 探测器 存在 用过的 经过 制作 其他 测量 和 ,

这是因为该探测器还被用于进行其他测量，并且

[fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][set] - [ʌp] [juːst] [hɪə(r)] , [ɪz] - . - .)
for the set - up used here , is 0 . 010 .)
为了 这 放 - 向上 用过的 这里 , 是 - . - .)

对于此处使用的设置，该值为 0.010。）

[ef][ɪz][ðə; ði] ['ævərɪdʒ] ['nʌmbə(r)][ɒv; əv] - . - - [mev] ['gæmə] [reɪz] [iˈmɪtɪd] [ɪn] [iːtʃ] [dɪsˌɪntɪ'greɪʃ(ə)n]
F is the average number of 0 . 559 - MeV gamma rays emitted in each disintegration
F 是 这 平均的 数字 的 - . - - 兆伏 伽马 射线 发射 在 每个 解体
[ɒv; əv] ['ɑːsnɪk] - - .
of arsenic - 76 .
的 砷 - - .

F 是砷-76每次衰变时释放的0.559-MeV伽马射线的平均数量。

([ðɪs] [kæn; kən][biː; bi] [di'djuːst] [frɒm; frəm][ðə; ði] [dɪ'keɪ] [skiːm] [ɒv; əv] ['ɑːsnɪk] - - .
(This can be deduced from the decay scheme of arsenic - 76 .
(这 能 是 推断 从 这 衰变 方案 的 砷 - - .

（这可以从砷-76的衰变方案中推断出来。）

[siː] [ðə; ði] [dɪ'keɪ] [skiːm] [fɔː(r); fə(r)] ['mæŋgəniːz] - - [ɒn][peɪdʒ] - .
See the decay scheme for manganese - 56 on page 13 .
看 这 衰变 方案 为了 锰 - - 在 页 - .

参见第 13 页锰-56 的衰变方案。

[ɪn][ðə; ði] [dɪ'keɪ] [ɒv; əv] ['ɑːsnɪk] - - [ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] - . - - [mev] ['gæmə] [reɪz] [i'mɪtɪd] [pə(r)]
In the decay of arsenic - 76 the number of 0 . 559 - MeV gamma rays emitted per
在 这 衰变 的 砷 - - 这 数字 的 - . - - 兆伏 伽马 射线 发射 每
[dɪsˌɪntɪ'greɪʃ(ə)n] [ɪz] [ə'prɒksɪmətli] - . - .)
disintegration is approximately 0 . 41 .)
解体 是 大约 - . - .)

砷-76衰变时，每次衰变释放的0.559 MeV伽马射线数量约为0.41。）

- [ɪz][ðə; ði] [dɪsˌɪntɪ'greɪʃ(ə)n] ['kɒnstənt] [fɔː(r); fə(r)] ['ɑːsnɪk] - - .
λ is the disintegration constant for arsenic - 76 .
- 是 这 解体 持续的 为了 砷 - - .

λ 是砷-76的衰变常数。

(- . - , [siː] [peɪdʒ] - .)
(0 . 026 , see page 49 .)
(- . - , 看 页 - .)

（0.026，参见第49页。）

[tiː][ɪz][ðə; ði] [dɪ'keɪ] [taɪm] .
t is the decay time .
t 是 这 衰变 时间 .

t 是衰减时间。

([ðɪs] [ɪz][ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['aʊəz] [frɒm; fræm][ðə; ði][taɪm][ðə; ði]['sɑːmp(ə)l][wɒz; wəz] [rɪ'muːvd]
(This is the number of hours from the time the sample was removed
(这 是 这 数字 的 小时 从 这 时间 这 样本 曾是 已移除
[frɒm; fræm][ðə; ði][ri'æktə(r)][tuː; tə][ðə; ði][taɪm][ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] ['kaʊntɪd] ,
from the reactor to the time it was counted ,
从 这 反应堆 到 这 时间 它 曾是 计数 ,

（这是从样品从反应器中取出到进行计数所经过的小时数，）

[ɔː(r)][faɪv] ['aʊəz] .) -
or 5 hours .) 51
或者 5 小时 .) -

或 5 小时。）51

['ðeəfɔː(r)] , A_1 ,
Therefore , A_1 ,
所以 , A_1 ,

因此，A_1，

[ðə; ði][æk'tɪvəti][ɒv; əv] ['ɑːsnɪk] - - [prə'djuːst] [ɪn][ðə; ði]['sɑːmp(ə)l][æt; ət][ðə; ði][taɪm][ɒv; əv][rɪ'muːv(ə)l]
the activity of arsenic - 76 produced in the sample at the time of removal
这 活动 的 砷 - - 生产 在 这 样本 在 这 时间 的 移动
[frɒm; fræm][ðə; ði][ri'æktə(r)] ,
from the reactor ,
从 这 反应堆 ,

从反应器中取出样品时，样品中产生的砷-76的活性，

[fɔːr] . [fɔːr] [kaʊnts] [pə(r)] second0 . - × - . -
4 . 4 counts per second0 . 010 × 0 . 41
4 . 4 计数 每 second0 . - × - . -

每秒计数 4.4 次 0.010 × 0.41

e0 . - × [faɪv] ['aʊəz]
e0 . 026 × 5 hours
e0 . - × 5 小时

e0.026 × 5 小时

[næn]
nan
楠

nan

[ˌkælkjuˈleɪʃ(ə)n][ɒv; əv] ['ɑːsnɪk] [ˌkɒns(ə)nˈtreɪʃ(ə)n][ɪn][ðə; ði][ˈsɑːmp(ə)l] .

Calculation	**of**	**arsenic**	**concentration**	**in**	**the**	**sample**	**.**
计算	的	砷	专注	在	这	样本	.

计算样品中砷的浓度。

[wiː; wi][juːz][ðə; ði][ɪˈkweɪʒ(ə)n] :

We	**use**	**the**	**equation**	**:**
我们	使用	这	方程	:

我们使用以下公式：

[ˌkɒns(ə)nˈtreɪʃ(ə)n][ɪn] [pɑːts] [pə(r)] ['mɪljən] =

Concentration	**in**	**parts**	**per**	**million**	**=**
专注	在	部分	每	百万	=

浓度（百万分之几）=

A_1

A_1
A_1

A_1

$A_0 \times W10^6$

A_0	**×**	**$W10^6$**
A_0	×	$W10^6$

$A_0 \times W10^6$

[weə(r)] A_1 [ænd; ənd] A_0 [wɜː(r); wə(r)] [dɪˈtɜːmɪnd] [əˈbʌv] [ænd; ənd]['dʌbljuː][ɪz][ðə; ði] [weɪt] [ɒv; əv]

where	**A_1**	**and**	**A_0**	**were**	**determined**	**above**	**and**	**W**	**is**	**the**	**weight**	**of**
在哪里	A_1	和	A_0	是	决定	多于	和	W	是	这	重量	的

['sɑːmp(ə)l] ['ænlˌaɪz] [ɔː(r)] - ['maɪkrəʊgræm] (- . - [græm]) .

sample	**analyzed**	**or**	**300**	**micrograms**	**(**	**0**	**.**	**0003**	**gram**	**)**	**.**
样本	分析	或者	-	微克	(	-	.	-	克	)	.

其中 A_1 和 A_0 如上所述确定，W 为分析样品的重量或 300 微克（0.0003 克）。

['ðeəfɔː(r)] [ðə; ði][ˌkɒns(ə)nˈtreɪʃ(ə)n] is12009 × - × -

Therefore	**the**	**concentration**	**is12009**	**×**	**10^4**	**×**	**300**
所以	这	专注	is12009	×	-	×	-

因此，浓度为12009 × 10^4 × 300

× - = - [pɑːts] [pə(r)] ['mɪljən] .

×	**10^6**	**=**	**44**	**parts**	**per**	**million**	**.**
×	-	=	-	部分	每	百万	.

× 10^6 = 百万分之 44。

['fʊtnoʊt]

FOOTNOTES

脚注

脚注

[[wʌn]] [ðeə(r)] [ɑː(r); ə(r)] [ɪkˈsepʃnz] .

[	**1**	**]**	**There**	**are**	**exceptions**	**.**
[	1	]	那里	是	例外情况	.

[1]也有例外。

[fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ] [fjuː] ['elɪmənts] [ðeə(r)][ɑː(r); ə(r)][nəʊ]['steɪb(ə)l]['njuːkliaɪ] .

For	**a**	**few**	**elements**	**there**	**are**	**no**	**stable**	**nuclei**	**.**
为了	一个	很少	元素	那里	是	不	稳定的	细胞核	.

有些元素不存在稳定的原子核。

[ɪn][sʌm; səm][keɪsɪz] , [ðeə(r)][ɑː(r); ə(r)]['ʌðə(r)] ['dɪfərənsɪz] [ðæt] [meɪk] ['sɜːt(ə)n]['ætəmz][ˌreɪdiəʊˈæktɪv] .

In	**some**	**cases**	**,**	**there**	**are**	**other**	**differences**	**that**	**make**	**certain**	**atoms**	**radioactive**	**.**
在	一些	案例	,	那里	是	其他	差异	那	制作	肯定	原子	放射性	.

在某些情况下，其他一些差异会导致某些原子具有放射性。

[[ˌtuːˈtuː]] [ðiːz] ['gæmə] [reɪz] ([kɔːld] [prɒmpt] ['gæmə] [reɪz] [bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)]

[	2	]	These	gamma	rays	(	called	prompt	gamma	rays	because	they	are
[	2	]	这些	伽马	射线	(	称为	迅速的	伽马	射线	因为	他们	是

[ˌɪnstən'teɪniəsli] [prə'djuːst] [wen] [ðə; ði] ['njuːtrɒn] [ɪz] ['kæptʃəd]) [kæn; kən]['ɔːlsəʊ][biː; bi] [juːst]

instantaneously	produced	when	the	neutron	is	captured	)	can	also	be	used
瞬间	生产	什么时候	这	中子	是	捕获	)	能	还	是	用过的

[fɔː(r); fə(r)][ə'næləsɪs][ænd; ənd] ['sʌmtaɪmz] [ɑː(r); ə(r)] ,

for	analysis	and	sometimes	are	,
为了	分析	和	有时	是	,

[2]这些伽马射线（称为瞬发伽马射线，因为它们是在中子被俘获时瞬间产生的）也可用于分析，有时确实如此。

[bʌt; bət][wiː; wi] [wɪl] [nɒt][biː; bi] [dɪ'skʌsɪŋ] [ðɪs] [taɪp] [ɒv; əv][ə'næləsɪs][ɪn] [ðɪs] ['bʊklət] .

but	we	will	not	be	discussing	this	type	of	analysis	in	this	booklet	.
但	我们	将要	不是	是	讨论	这	类型	的	分析	在	这	小册子	.

但是，本手册不会讨论这类分析。

[[θriː]] [ˌsensə'tɪvəti][ɪn] [ðɪs] [keɪs] [miːnz] [haʊ] [smɔːl] [æn; ən] [ə'maʊnt] [ɒv; əv][æn; ən] [ˌʌn'nəʊn]

[	3	]	Sensitivity	in	this	case	means	how	small	an	amount	of	an	unknown
[	3	]	敏感性	在	这	案件	方法	如何	小的	一个	数量	的	一个	未知

['elɪmənt] [kæn; kən][biː; bi] [dɪ'tektɪd] .

element	can	be	detected	.
元素	能	是	检测到	.

[3]在这种情况下，灵敏度是指能够检测到的未知元素的微量程度。

[[fɔːr]] ['njuːklaɪd][ɪz][ə; eɪ]['dʒen(ə)rəl] [tɜːm] [ə'plɪkəb(ə)l] [tuː; tə][ɔːl][ə'tɒmɪk] [fɔːmz] [ɒv; əv] ['elɪmənts] .

[	4	]	Nuclide	is	a	general	term	applicable	to	all	atomic	forms	of	elements	.
[	4	]	核素	是	一个	一般的	学期	适用的	到	全部	原子	表格	的	元素	.

[4]核素是适用于所有原子形式的元素的通用术语。

[ˌweər'æz] ['aɪsətˌəʊps][ɑː(r); ə(r)][ðə; ði] ['veərɪəs] [fɔːmz] [ɒv; əv][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] ['elɪmənt] ([hens] [ɑː(r); ə(r)]

Whereas	isotopes	are	the	various	forms	of	a	single	element	(	hence	are
然而	同位素	是	这	各种各样的	表格	的	一个	单身的	元素	(	因此	是

[ə; eɪ]['fæməli][ɒv; əv]['njuːklaɪd]) [ænd; ənd][ɔːl][hæv; həv][ðə; ði] [seɪm] [ə'tɒmɪk]['nʌmbə(r)][ænd; ənd]['nʌmbə(r)]

a	family	of	nuclides	)	and	all	have	the	same	atomic	number	and	number
一个	家庭	的	核素	)	和	全部	有	这	相同的	原子	数字	和	数字

[ɒv; əv]['prəʊˌtɔnz] ,

of	protons	,
的	质子	,

同位素是同一元素的不同形式（因此是一类核素），它们都具有相同的原子序数和质子数；

['njuːklaɪd] [kəm'praɪz] [ɔːl][ðə; ði][ˌaɪsə'tɒpɪk] [fɔːmz] [ɒv; əv][ɔːl][ðə; ði] ['elɪmənts] .

nuclides	comprise	all	the	isotopic	forms	of	all	the	elements	.
核素	包括	全部	这	同位素	表格	的	全部	这	元素	.

核素包括所有元素的所有同位素形式。

[[faɪv]] [ðə; ði][hɑːf] - [laɪf][ɒv; əv][ə; eɪ][ˌreɪdiəʊ'æktɪv]['njuːklaɪd][ɪz][ðə; ði][taɪm] [ˌaɪ 'tiː] [teɪks] [fɔː(r); fə(r)][hɑːf]

[	5	]	The	half	-	life	of	a	radioactive	nuclide	is	the	time	it	takes	for	half
[	5	]	这	一半	-	生活	的	一个	放射性	核素	是	这	时间	它	需要	为了	一半

[ðə; ði]['njuːkliaɪ][ɪn][ə; eɪ] [lɑːdʒ] ['sɑːmp(ə)l][tuː; tə][ˌʌndə'gəʊ] [dɪ'keɪ] .

the	nuclei	in	a	large	sample	to	undergo	decay	.
这	细胞核	在	一个	大的	样本	到	经历	衰变	.

[5]放射性核素的半衰期是指大样本中一半的原子核发生衰变所需的时间。

[nəʊt] [ðæt] ['ɑːftə(r)][hɑːf][ɒv; əv][ðem; ðəm][ɑː(r); ə(r)] [gɒn] ,

Note	that	after	half	of	them	are	gone	,
笔记	那	后	一半	的	他们	是	已消失	,

注意，当其中一半消失后，

[ə; eɪ]['sekənd][hɑːf] - [laɪf]['pɪəriəd] [wɪl] [rɪ'djuːs] [ðə; ði][rɪ'meɪndə(r)][baɪ][wʌn][hɑːf] ,

a	second	half	-	life	period	will	reduce	the	remainder	by	one	half	,
一个	第二	一半	-	生活	时期	将要	减少	这	余	经过	一	一半	,

第二个半衰期将使剩余量减少一半。

['li:vɪŋ] [wʌn]['kwɔ:tə(r)][ɒv; əv][ðə; ði][ə'rɪdʒən(ə)l]['nʌmbə(r)] .

leaving	**one**	**quarter**	**of**	**the**	**original**	**number**	**.**
离开	一	四分之一	的	这	原来的	数字	.

剩下原数的四分之一。

[[sɪks]] [ðə; ði] [dɪsˌɪntɪ'greɪʃ(ə)n] ['kɒnstənt] [ɪz] [rɪ'leɪtɪd] [tu:; tə][ðə; ði][hɑ:f] - [laɪf] , T½ , [baɪ][ðə; ði]

[	**6**	**]**	**The**	**disintegration**	**constant**	**is**	**related**	**to**	**the**	**half**	**-**	**life**	**,**	**T½**	**,**	**by**	**the**
[	6	]	这	解体	持续的	是	有关的	到	这	一半	-	生活	,	T½	,	经过	这

[ɪk'spreʃ(ə)n] :

expression	**:**
表达	:

[6]衰变常数与半衰期T½的关系式为:

- = ['nætʃ(ə)rəl]['lɒgərɪðəm][ɒv; əv][ˌtu:'tu:] / [hɑ:f] - [laɪf] , [ɔ:(r)]

λ	**=**	**natural**	**logarithm**	**of**	**2**	**/**	**half**	**-**	**life**	**,**	**or**
-	=	自然的	对数	的	2	/	一半	-	生活	,	或者

λ = 2/半衰期的自然对数，或

- =

λ	**=**
-	=

λ =

[ˌɛl'ɛn][ˌtu:'tu:]

ln	**2**
ln	2

ln 2

T½0 . -

T½0	**.**	**693**
T½0	.	-

T½0.693

T½

T½
T½

T½

[['sɛvən]] [ðə; ði][dɪ'tektə(r)] [ɪ'fɪʃ(ə)nsi] [ɪz][ðə; ði]['reɪʃiəʊ][ɒv; əv][ðə; ði]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['gæmə] [reɪz]

[	**7**	**]**	**The**	**detector**	**efficiency**	**is**	**the**	**ratio**	**of**	**the**	**number**	**of**	**gamma**	**rays**
[	7	]	这	探测器	效率	是	这	比率	的	这	数字	的	伽马	射线

[dɪ'tektɪd] [tu:; tə][ðə; ði]['nʌmbə(r)] [i'mɪtɪd] [baɪ][ðə; ði]['sɑ:mp(ə)l] .

detected	**to**	**the**	**number**	**emitted**	**by**	**the**	**sample**	**.**
检测到	到	这	数字	发射	经过	这	样本	.

[7]探测器效率是探测到的伽马射线数量与样品发射的伽马射线数量之比。

[[eit]] [ə; eɪ] ['dju:tərɒn] [ɪz][ðə; ði]['nju:kliəs][ɒv; əv][ə; eɪ] ['hevi] ['haɪdrədʒən] ([dju:'tɪəriəm]) ['ætəm][ænd; ənd]

[	**8**	**]**	**A**	**deuteron**	**is**	**the**	**nucleus**	**of**	**a**	**heavy**	**hydrogen**	**(**	**deuterium**	**)**	**atom**	**and**
[	8	]	一个	氘核	是	这	核	的	一个	重的	氢	(	氘	)	原子	和

[kən'sɪsts][ɒv; əv][wʌn]['nju:trɒn][ænd; ənd][wʌn]['prəʊtɒn] .

consists	**of**	**one**	**neutron**	**and**	**one**	**proton**	**.**
由	的	一	中子	和	一	质子	.

[8]氘核是重氢（氘）原子的原子核，由一个中子和一个质子组成。

[[naɪn]] [nɒt] [ɔ:l]['nju:kliə(r)] [r'ɪæktəz] [ɑ:(r); ə(r)] [ə'prəʊpriət] [fɔ:(r); fə(r)] [ðɪs] [wɜ:k] .

[	**9**	**]**	**Not**	**all**	**nuclear**	**reactors**	**are**	**appropriate**	**for**	**this**	**work**	**.**
[	9	]	不是	全部	核	反应堆	是	合适的	为了	这	工作	.

[9]并非所有核反应堆都适合这项工作。

[fɔ:(r); fə(r)][ɪg'zɑ:mp(ə)l] ,

For	**example**	**,**
为了	例子	,

例如，

[r'ɪæktəz] [dɪ'zaɪnd] [fɔː(r); fə(r)] [ɪ'lektrɪk] ['paʊə(r)] [prə'dʌkʃ(ə)n] [duː; də] [nɒt] [hæv; həv] [ðə; ði] [miːnz] [bɪlt]
reactors **designed** **for** **electric** **power** **production** **do** **not** **have** **the** **means** **built**
反应堆 设计 为了 电的 力量 生产 做 不是 有 这 方法 建造

['ɪntuː] [ðem; ðəm] [fɔː(r); fə(r)] [ɪns'ɜːtɪŋ] [ænd; ənd] [rɪ'muːvɪŋ] [smɔːl] ['sæmpl] [fɔː(r); fə(r)] [ə; eɪ] “ [ʃɔːt] ”
into **them** **for** **inserting** **and** **removing** **small** **samples** **for** **a** **“** **short** **”**
进入 他们 为了 插入 和 移除 小的 样品 为了 一个 “ 短的 ”

['pɪəriəd] [ɒv; əv] [ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] .
period **of** **irradiation** **.**
时期 的 辐射 .

设计用于发电的反应堆没有内置插入和取出小样品进行“短时间”辐照的装置。

[-] [ə; eɪ] [ˌsɪntɪ'leɪʃən] [dɪ'tektə(r)] [ɪz] [ə; eɪ] ['krɪstəlaɪn] [dɪ'vaɪs] , ['juːʒuəli; 'juːʒəli] ['səʊdiəm] ['aɪədaɪd]
[**10** **]** **A** **scintillation** **detector** **is** **a** **crystalline** **device** **,** **usually** **sodium** **iodide**
[-] 一个 闪烁 探测器 是 一个 结晶体 设备 , 通常 钠 碘化物

[kən'teɪnɪŋ] [ə; eɪ] [smɔːl] [ə'maʊnt] [ɒv; əv] ['θæliəm] ,
containing **a** **small** **amount** **of** **thallium** **,**
包含 一个 小的 数量 的 铊 ,

[10]闪烁探测器是一种晶体装置，通常是含有少量铊的碘化钠，

[wɪtʃ] [hæz; həz] [ðə; ði] ['prɒpəti] [ɒv; əv] [ɪ'mɪtɪŋ] [laɪt] [wen] ['enədʒi] [ɪz] [əb'zɔːbd] [frɒm; frəm]
which **has** **the** **property** **of** **emitting** **light** **when** **energy** **is** **absorbed** **from**
哪个 有 这 财产 的 发射 光 什么时候 活力 是 吸收 从

['njuːkliə(r)] [ˌreɪdi'eɪʃn] .
nuclear **radiation** **.**
核 辐射 .

它具有吸收核辐射能量后会发光的特性。

[-] ['ɑːftə(r)] [ə; eɪ] - - ['mɪnɪt] [ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] [ænd; ənd] [ə; eɪ] [θriː] - ['mɪnɪt] [dɪ'leɪ] [bɪ'fɔː(r)] ['kaʊntɪŋ] ,
[**11** **]** **After** **a** **10** **-** **minute** **irradiation** **and** **a** **3** **-** **minute** **delay** **before** **counting** **,**
[-] 后 一个 - - 分钟 辐射 和 一个 3 - 分钟 延迟 前 计数 ,

[kə'rektɪd] [fɔː(r); fə(r)] [dɪ'keɪ] [tuː; tə] [ə; eɪ] ['kɒmən] [taɪm] .
corrected **for** **decay** **to** **a** **common** **time** **.**
已更正 为了 衰变 到 一个 常见的 时间 .

[11]经过 10 分钟的照射和 3 分钟的延迟计数后，校正衰变至共同时间。

[-] [wʌn] [məʊl] [ɪz] [ðə; ði] [ə'tɒmɪk] [weɪt] [ɒv; əv] [æn; ən] ['ætəm] [ɔː(r)] ['mɒlɪkjuːl] [ɪk'sprest] [ɪn] [græmz] ,
[**12** **]** **One** **mole** **is** **the** **atomic** **weight** **of** **an** **atom** **or** **molecule** **expressed** **in** **grams** **,**
[-] 一 痣 是 这 原子 重量 的 一个 原子 或者 分子 表达 在 克 ,

[12]一摩尔是指原子或分子的原子量，以克为单位表示。

[ɔː(r)] [ðə; ði] [weɪt] [ɒv; əv] [sɪks] . - × - ['ætəmz] [ɔː(r)] ['mɒlɪkjuːlz] [pə(r)] [məʊl] .
or **the** **weight** **of** **6** **.** **02** **×** **10^{23}** **atoms** **or** **molecules** **per** **mole** **.**
或者 这 重量 的 6 . - × - 原子 或者 分子 每 痣 .

或每摩尔含有 6.02×10^{23} 个原子或分子。

[-] [ˌɛl'ɛn] [ˌtuː'tuː] [ɪz] [ðə; ði] ['nætʃ(ə)rəl] ['lɒgərɪðəm] [ɒv; əv] [ˌtuː'tuː] . -
[**13** **]** **ln** **2** **is** **the** **natural** **logarithm** **of** **2** **.** **52**
[-] ln 2 是 这 自然的 对数 的 2 . -

[13]ln 2 是 2.52 的自然对数

['riːdɪŋ] [lɪst]
READING **LIST**
阅读 列表

阅读清单

['dʒen(ə)rəl] [ˌɪnfə'meɪʃ(ə)n] [ə'baʊt] ['njuːkliə(r)] ['saɪəns]
General **Information** **About** **Nuclear** **Science**
一般的 信息 关于 核 科学

核科学概论

['siːkrəts] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['njuːkliəs] , ['dʒəʊzəf; 'dʒəʊsəf] [es] . ['lɛvɪŋər] , [mə'grɔː] - [hɪl] [bʊk] ['kʌmpəni] ,
Secrets **of** **the** **Nucleus** **,** **Joseph** **S** **.** **Levinger** **,** **McGraw** **-** **Hill** **Book** **Company** **,**
秘密 的 这 核 , 约瑟夫 S . 莱文格 , 麦格劳 - 爬坡道 书 公司 ,
[njuː] [jɔːk] , - , - [ˌpiː 'piː] . , $0 . - .
New **York** **,** **1967** **,** **127** **pp** **.** **,** **$0** **.** **50** **.**
新的 约克 , - , - pp . , $0 . - .

《原子核的秘密》，约瑟夫·S·莱文格著，麦格劳-希尔图书公司，纽约，1967 年，127 页，0.50 美元。

['wɜːkɪŋ] [wɪð] ['ætəmz] , ['ɒtəʊ] [ɑː(r)] . [frɪʃ] , ['beɪsɪk] [bʊks] , [ɪŋk] . , ['pʌblɪʃəz] , [njuː] [jɔːk] , - ,
Working **With** **Atoms** **,** **Otto** **R** **.** **Frisch** **,** **Basic** **Books** **,** **Inc** **.** **,** **Publishers** **,** **New** **York** **,** **1965** **,**
在职的 和 原子 , 奥托 拉 . 弗里施 , 基本的 图书 , 公司 . , 出版商 , 新的 约克 , - ,
- [ˌpiː 'piː] . , $3 . - .
96 **pp** **.** **,** **$3** **.** **50** **.**
- pp . , $3 . - .

《与原子一起工作》，奥托·R·弗里施著，纽约基础书籍公司出版社，1965年，96页，3.50美元。

[ðə; ði] ['ætəm] [ænd; ənd] [ɪts] ['njuːkliəs] , [dʒɔːdʒ] ['gæmaʊ] , ['prentɪs] - [hɔːl] , [ɪŋk] . , ['eŋgl,wud] [klɪfs] ,
The **Atom** **and** **Its** **Nucleus** **,** **George** **Gamow** **,** **Prentice** **-** **Hall** **,** **Inc** **.** **,** **Englewood** **Cliffs** **,**
这 原子 和 它是 核 , 乔治 加莫 , 普伦蒂斯 - 大厅 , 公司 . , 恩格尔伍德 悬崖 ,
[njuː] ['dʒɜːzi] , - , - [ˌpiː 'piː] . , $1 . - .
New **Jersey** **,** **1961** **,** **153** **pp** **.** **,** **$1** **.** **95** **.**
新的 球衣 , - , - pp . , $1 . - .

《原子及其原子核》，乔治·伽莫夫著，普伦蒂斯-霍尔出版社，新泽西州恩格尔伍德克利夫斯，1961年，153页，1.95美元。

[ˌɪn'saɪd] [ðə; ði] ['njuːkliəs] , ['ɜːvɪŋ] ['ædlə(r)] , [ðə; ði] [dʒɒn] [deɪ] ['kʌmpəni] , [ɪŋk] . , [njuː] [jɔːk] , - , -
Inside **the** **Nucleus** **,** **Irving** **Adler** **,** **The** **John** **Day** **Company** **,** **Inc** **.** **,** **New** **York** **,** **1963** **,** **192**
里面 这 核 , 欧文 阿德勒 , 这 约翰 天 公司 , 公司 . , 新的 约克 , - , -
[ˌpiː 'piː] . , $4 . - .
pp **.** **,** **$4** **.** **95** **.**
pp . , $4 . - .

《核心内部》，欧文·阿德勒著，约翰·戴公司，纽约，1963 年，192 页，4.95 美元。

[ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps] [ænd; ənd] [ˌreɪdi'eɪʃn] , [dʒɒn] [eɪtʃ] . ['lɒrəns] , [bər'nɑːrd] [mænəwɪts] , [ænd; ənd]
Radioisotopes **and** **Radiation** **,** **John** **H** **.** **Lawrence** **,** **Bernard** **Manowitz** **,** **and**
放射性同位素 和 辐射 , 约翰 H . 劳伦斯 , 伯纳德 马诺维茨 , 和
['bendʒəmɪn] [es] . [ləːb] , ['dəʊvə(r)] [ˌpʌblɪ'keɪʃnz] ,
Benjamin **S** **.** **Loeb** **,** **Dover** **Publications** **,**
本杰明 S . 勒布 , 多佛 出版物 ,

放射性同位素和辐射，约翰·H·劳伦斯、伯纳德·马诺维茨和本杰明·S·勒布著，多佛出版社出版

[ɪŋk] . , [njuː] [jɔːk] , - , - [ˌpiː 'piː] . , $2 . - .
Inc **.** **,** **New** **York** **,** **1964** **,** **131** **pp** **.** **,** **$2** **.** **50** **.**
公司 . , 新的 约克 , - , - pp . , $2 . - .

Inc.，纽约，1964 年，131 页，2.50 美元。

['sɔːsbʊk] [ɒn] [ə'tɒmɪk] ['enədʒi] ([θɜːd] [ɪ'dɪʃ(ə)n]) , ['sæmjʊəl] [glæstoʊn] , [væn] ['nɒstrænd] ['rainhəuld]
Sourcebook **on** **Atomic** **Energy** **(** **third** **edition** **)** **,** **Samuel** **Glasstone** **,** **Van** **Nostrand** **Reinhold**
资源手册 在 原子 活力 (第三 版) , 塞缪尔 格拉斯通 , 范 诺斯特兰德 莱因霍尔德
['kʌmpəni] , [njuː] [jɔːk] ,
Company **,** **New** **York** **,**
公司 , 新的 约克 ,

《原子能资料汇编》（第三版），塞缪尔·格拉斯通著，范·诺斯特兰德·莱因霍尔德公司，纽约

- , - [ˌpiː 'piː] . , $15 . - .
1967 **,** **883** **pp** **.** **,** **$15** **.** **00** **.**
- , - pp . , $15 . - .

1967 年，883 页，15.00 美元。

[ðə; ði][ˌsemikən'dʌktə(r)] [ˌrevə'luːʃn] [ɪn]['njuːkliə(r)] [ˌreɪdi'eɪʃn] ['kaʊntɪŋ] , [dʒeɪ] . [em] . ['hɒləndə(r)]
The **Semiconductor** **Revolution** **in** **Nuclear** **Radiation** **Counting** **,** **J** **.** **M** **.** **Hollander**
这 半导体 革命 在 核 辐射 计数 , J . M . 霍兰德
[ænd; ənd][ai] . ['pɜːrlmən] ,
and **I** **.** **Perlman** **,**
和 我 . 珀尔曼 ,

核辐射计数中的半导体革命，JM Hollander 和 I. Perlman，

['saɪəns] , - : - ([ɒk'təʊbə(r)]['sɛvən] , -) .
Science **,** **154** **:** **84** **(** **October** **7** **,** **1966** **)** **.**
科学 , - : - (十月 7 , -) .

科学，154：84（1966 年 10 月 7 日）。

[ə'baʊt] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]
About **Activation** **Analysis**
关于 激活 分析

关于激活分析

['pɒpjələ(r)]['lev(ə)l]
Popular **Level**
受欢迎的 等级

热门级别

['njuːtrɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , ['vɪnsnt] [piː] . [gwɪn] , [ˌɪntə'næʃ(ə)nəl] ['saɪəns] [ænd; ənd] [tek'nɒlədʒi] ,
Neutron **Activation** **Analysis** **,** **Vincent** **P** **.** **Guinn** **,** **International** **Science** **and** **Technology** **,**
中子 激活 分析 , 文森特 P . 奎因 , 国际的 科学 和 技术 ,
['prəʊtətaɪp] ['ɪʃuː] , - (-) .
Prototype **Issue** **,** **74** **(** **1961** **)** **.**
原型 问题 , - (-) .

中子活化分析，Vincent P. Guinn，国际科学与技术，原型问题，74（1961）。

[ˌdɪstrɪ'bjuːʃn] [ɒv; əv] ['ɑːsnɪk] [ɪn] [nə'poʊliənz] [heə(r)] , ['hæmɪltən] [smɪθ] , [sten] - , [ænd; ənd]
Distribution **of** **Arsenic** **in** **Napoleon's** **Hair** **,** **Hamilton** **Smith** **,** **Sten** **Forshufvud** **,** **and**
分配 的 砷 在 拿破仑的 头发 , 汉密尔顿 史密斯 , 斯滕 - , 和
['ændərz] [wɔsən] ,
Anders **Wassen** **,**
安德斯 瓦森 ,

拿破仑头发中砷的分布，Hamilton Smith、Sten Forshufvud 和 Anders Wassen，

['neɪtʃə(r)] , - : - ([meɪ] - , -) .
Nature **,** **194** **:** **725** **(** **May** **26** **,** **1962** **)** **.**
自然 , - : - (可能 - , -) .

Nature，194：725（1962 年 5 月 26 日）。

['njuːkliə(r)] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , ['rɪtʃəd] [iː] . - [ænd; ənd] ['nɔːmən] [piː] . [-] , ['saɪəns] ,
Nuclear **Activation** **Analysis** **,** **Richard** **E** **.** **Wainerdi** **and** **Norman** **P** **.** **DuBeau** **,** **Science** **,**
核 激活 分析 , 理查德 E . - 和 诺曼 P . 杜博 , 科学 ,
- : - ([mɑːtʃ] - , -) .
139 **:** **1027** **(** **March** **15** **,** **1963** **)** **.**
- : - (行进 - , -) .

核活化分析，Richard E. Wainerdi 和 Norman P. DuBeau，《科学》，139：1027（1963 年 3 月 15 日）。

['njuːtrɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , ['dʌbljuː] . [eɪtʃ] . [wɔːl] [ænd; ənd][eɪtʃ] . [eɪtʃ] . ['kreɪmər] , [ˌsaɪən'tɪfɪk]
Neutron **Activation** **Analysis** **,** **W** **.** **H** **.** **Wahl** **and** **H** **.** **H** **.** **Kramer** **,** **Scientific**
中子 激活 分析 , W . H . 瓦尔 和 H . H . 克莱默 , 科学
[ə'merɪkən] , - : - (['eɪprəl] -) . -
American **,** **68** **:** **210** **(** **April** **1967** **)** **.** **53**
美国人 , - : - (四月 -) . -

中子活化分析，WH Wahl 和 HH Kramer，《科学美国人》，68：210（1967 年 4 月）。53

['teknɪk(ə)l] ['lev(ə)l]
Technical Level
技术的 等级

技术水平

[ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] ['hændbʊk] , ['rɒbət] [si:] . [kɔk] , [ˌækə'demɪk] [pres] , [ɪŋk] . , [nju:] [jɔ:k] , - ,
Activation Analysis Handbook , Robert C . Koch , Academic Press , Inc . , New York , 1960 ,
激活 分析 手册 , 罗伯特 C . 科赫 , 学术的 按 , 公司 . , 新的 约克 , - ,
- [ˌpi: 'pi:] . , $8 . - .
219 pp . , $8 . 00 .
- pp . , $8 . - .

激活分析手册，罗伯特·C·科赫，学术出版社，纽约，1960 年，219 页，8.00 美元。

['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ɪk'sperɪm(ə)nts][ɪn] [ˌreɪdiəʊ'kemɪstri] , [keɪ] . [es] . [vɔrɛz] , ['dʒɜ:n(ə)l][ɒv; əv]
Neutron Activation Experiments in Radiochemistry , K . S . Vorres , Journal of
中子 激活 实验 在 放射化学 , K . S . 沃雷斯 , 杂志 的
['kemɪk(ə)l] [ˌedʒu'keɪʃ(ə)n] , - : - (['ɔ:gəst] -) .
Chemical Education , 37 : 391 (August 1960) .
化学 教育 , - : - (八月 -) .

放射化学中的中子活化实验，KS Vorres，《化学教育杂志》，37：391（1960 年 8 月）。

[ə'næləsɪs] , [eɪtʃ] . [dʒeɪ] . [em] . ['bəʊ.ən][ænd; ənd][i:] . ['gɪbənz] , ['ɒksfəd] [ˌju:nɪ'vɜ:səti]
Radioactivation Analysis , H . J . M . Bowen and E . Gibbons , Oxford University
放射活化 分析 , H . J . M . 鲍文 和 E . 长臂猿 , 牛津 大学
[pres] , ['lʌndən] ,
Press , London ,
按 , 伦敦 ,

放射性活化分析，HJM Bowen 和 E. Gibbons 著，牛津大学出版社，伦敦，

['ɪŋgləɪnd] , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $8 . - .
England , 1963 , 295 pp . , $8 . 00 .
英格兰 , - , - pp . , $8 . - .

英国，1963 年，295 页，8.00 美元。

['nju:trɒn] [ɪˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][ænd; ənd] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , ['denɪs]['teɪlə(r)] , [væn]['nɒstrænd]['rainhəuld]
Neutron Irradiation and Activation Analysis , Denis Taylor , Van Nostrand Reinhold
中子 辐射 和 激活 分析 , 丹尼斯 泰勒 , 范 诺斯特兰德 莱因霍尔德
['kʌmpəni] , [nju:] [jɔ:k] , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $8 . - .
Company , New York , 1964 , 185 pp . , $8 . 95 .
公司 , 新的 约克 , - , - pp . , $8 . - .

中子辐照和活化分析，丹尼斯·泰勒，范·诺斯特兰德·莱因霍尔德公司，纽约，1964 年，185 页，8.95 美元。

[gaɪd] [tu:; tə] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , ['wɪljəm] [ə; eɪ] . ['laɪən] ([ed] .) , [væn]['nɒstrænd]['rainhəuld]
Guide to Activation Analysis , William A . Lyon (Ed .) , Van Nostrand Reinhold
指导 到 激活 分析 , 威廉 一个 . 里昂 (艾德 .) , 范 诺斯特兰德 莱因霍尔德
['kʌmpəni] , [nju:] [jɔ:k] ,
Company , New York ,
公司 , 新的 约克 ,

活化分析指南，William A. Lyon（编），Van Nostrand Reinhold 公司，纽约，

- , - [ˌpi: 'pi:] . , $5 . - .
1964 , 186 pp . , $5 . 95 .
- , - pp . , $5 . - .

1964年，186页，5.95美元。

[əd'vɑ:nsɪz] [ɪn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , ['vɒlju:m] [wʌn] , [dʒeɪ] . [em] . [ə; eɪ] . ['lɛnɪhən] [ænd; ənd][es] . [dʒeɪ] .
Advances in Activation Analysis , Volume 1 , J . M . A . Lenihan and S . J .
进展 在 激活 分析 , 体积 1 , J . M . 一个 . 莱尼汉 和 S . J .
['tɒmsən] ([edz] .) ,
Thomson (Eds .) ,
汤姆逊 (编辑 .) ,

活化分析进展，第 1 卷，JMA Lenihan 和 SJ Thomson（编），

[ˌækə'demɪk] [pres] , [ɪŋk] . , [nju:] [jɔ:k] , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $9 . - .
Academic Press , Inc . , New York , 1969 , 233 pp . , $9 . 50 .
学术的 按 , 公司 . , 新的 约克 , - , - pp . , $9 . - .

Academic Press, Inc.，纽约，1969 年，233 页，9.50 美元。

[ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] ; ['prɪnsəp(ə)lz][ænd; ənd][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)nz] , [dʒeɪ] . [em] . [ə; eɪ] . ['lɛnɪhən] [ænd; ənd][es] .
Activation Analysis ; Principles and Applications , J . M . A . Lenihan and S .
激活 分析 ; 原则 和 应用程序 , J . M . 一个 . 莱尼汉 和 S .
[dʒeɪ] . ['tɒmsən] ([edz] .) ,
J . Thomson (Eds .) ,
J . 汤姆逊 (编辑 .) ,

活化分析：原理与应用，JMA Lenihan 和 SJ Thomson（编），

[ˌækə'demɪk] [pres] , [ɪŋk] . , [nju:] [jɔ:k] , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $8 . - .
Academic Press , Inc . , New York , 1965 , 211 pp . , $8 . 50 .
学术的 按 , 公司 . , 新的 约克 , - , - pp . , $8 . - .

Academic Press, Inc.，纽约，1965 年，211 页，8.50 美元。

['mɒd(ə)n] [trendz] [ɪn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , ['vɒlju:mz] [wʌn][ænd; ənd][ˌtu:'tu:] , [dʒeɪ] . [ɑ:(r)] . ['di:ˌvoʊ]
Modern Trends in Activation Analysis , Volumes 1 and 2 , J . R . DeVoe
现代的 趋势 在 激活 分析 , 卷 1 和 2 , J . 拉 . 德沃
[ænd; ənd][pi:] . [di:] . [lə'flɜ:r] ([edz] .) ,
and P . D . LaFleur (Eds .) ,
和 P . D . 拉弗勒 (编辑 .) ,

现代激活分析趋势，第 1 卷和第 2 卷，JR DeVoe 和 PD LaFleur（编），

['næʃ(ə)nəl]['bjʊərəʊ][ɒv; əv] ['stændədz] ['speʃ(ə)l] [ˌpʌblɪ'keɪʃn] ['nʌmbə(r)] - , [ju:] . [es] . ['gʌvənmənt]
National Bureau of Standards Special Publication Number 312 , U . S . Government
国家的 局 的 标准 特别的 发布 数字 - , U . S . 政府
['prɪntɪŋ] ['ɒfɪs] ,
Printing Office ,
印刷 办公室 ,

美国国家标准局特刊第312号，美国政府印刷局

['wɒʃɪŋtən] , [di:] . [si:] . , - , - [ˌpi: 'pi:] . , $8 . - .
Washington , D . C . , 1969 , 2005 pp . , $8 . 50 .
华盛顿 , D . C . , - , - pp . , $8 . - .

华盛顿特区，1969 年，2005 年，第 8.50 美元。

['pɒtəri] [ə'næləsɪs][baɪ] ['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] , [aɪ] . ['pɜ:rlmən][ænd; ənd][ef] . - , [ˌɑ:kɪ'ɒmətrɪ] ,
Pottery Analysis by Neutron Activation , I . Perlman and F . Assaro , Archaeometry ,
陶器 分析 经过 中子 激活 , 我 . 珀尔曼 和 F . - , 考古计量学 ,
- : - (-) .
11 : 21 (1969) .
- : - (-) .

中子活化法陶器分析，I. Perlman 和 F. Assaro，考古计量学，11: 21 (1969)。

[ˌbɪbli'ɔgrəfiz]
Bibliographies
参考书目

参考书目

[ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] : [ə; eɪ] [ˌbɪbli'ɒgrəfi] , [dʒi:] . [dʒeɪ] . [lʊts] , [ɑ:(r)] . [dʒeɪ] . - , [ɑ:(r)] . [es] .
Activation Analysis : A Bibliography , G . J . Lutz , R . J . Boreni , R . S .
激活 分析 : 一个 参考书目 , G . J . 卢茨 , 拉 . J . - , 拉 . S .
['mædək] ,
Maddock ,
马多克 ,

激活分析：文献目录，GJ Lutz、RJ Boreni、RS Maddock，

[ænd; ənd]['dʌbljuː] . ['dʌbljuː] . ['maɪŋkə] ([edz] .) , ['næʃ(ə)nəl]['bjʊərəʊ][ɒv; əv] ['stændədz] ['teknɪk(ə)l] [nəʊt]
and **W** . **W** . **Meinke** (**Eds** .) , **National** **Bureau** **of** **Standards** **Technical** **Note**
和 W . W . 梅因克 (编辑 .) , 国家的 局 的 标准 技术的 笔记
- , [juː] . [es] . ['gʌvənmənt] ['prɪntɪŋ] ['ɒfɪs] ,
467 , **U** . **S** . **Government** **Printing** **Office** ,
- , U . S . 政府 印刷 办公室 ,

以及 WW Meinke（编），美国国家标准局技术报告 467，美国政府印刷局，

['wɒʃɪŋtən] , [diː] . [siː] . , - , $8 . - . -
Washington , **D** . **C** . , **1969** , **$8** . **50** . **54**
华盛顿 , D . C . , - , $8 . - . -

华盛顿特区，1969年，8.50.54美元

[fə'renzɪk] ['saɪəns] : [ə; eɪ] [ˌbɪbli'ɒgrəfi] [ɒv; əv] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] ['peɪpəz] , [dʒiː] . [dʒeɪ] . [lʊts] ([ed] .)
Forensic **Science** : **A** **Bibliography** **of** **Activation** **Analysis** **Papers** , **G** . **J** . **Lutz** (**Ed** .)
法医 科学 : 一个 参考书目 的 激活 分析 文件 , G . J . 卢茨 (艾德 .)
,
,
,

法医学：活化分析论文书目，GJ Lutz（编），

['næʃ(ə)nəl]['bjʊərəʊ][ɒv; əv] ['stændədz] ['teknɪk(ə)l] [nəʊt] - , [juː] . [es] . ['gʌvənmənt] ['prɪntɪŋ] ['ɒfɪs] ,
National **Bureau** **of** **Standards** **Technical** **Note** **519** , **U** . **S** . **Government** **Printing** **Office** ,
国家的 局 的 标准 技术的 笔记 - , U . S . 政府 印刷 办公室 ,
['wɒʃɪŋtən] , [diː] . [siː] . , - , $0 . - .
Washington , **D** . **C** . , **1970** , **$0** . **50** .
华盛顿 , D . C . , - , $0 . - .

美国国家标准局技术说明 519，美国政府印刷局，华盛顿特区，1970 年，0.50 美元。

[dɪˌtɜːmɪ'neɪʃ(ə)n] [ɒv; əv] [laɪt] ['elɪmənts] [ɪn]['met(ə)lz] : [ə; eɪ] [ˌbɪbli'ɒgrəfi] [ɒv; əv] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]
Determination **of** **Light** **Elements** **in** **Metals** : **A** **Bibliography** **of** **Activation** **Analysis**
决心 的 光 元素 在 金属 : 一个 参考书目 的 激活 分析
['peɪpəz] , [dʒiː] . [dʒeɪ] . [lʊts] ([ed] .) ,
Papers , **G** . **J** . **Lutz** (**Ed** .) ,
文件 , G . J . 卢茨 (艾德 .) ,

金属中轻元素的测定：活化分析论文目录，GJ Lutz（编），

['næʃ(ə)nəl]['bjʊərəʊ][ɒv; əv] ['stændədz] ['teknɪk(ə)l] [nəʊt] - , [juː] . [es] . ['gʌvənmənt] ['prɪntɪŋ] ['ɒfɪs] ,
National **Bureau** **of** **Standards** **Technical** **Note** **524** , **U** . **S** . **Government** **Printing** **Office** ,
国家的 局 的 标准 技术的 笔记 - , U . S . 政府 印刷 办公室 ,
['wɒʃɪŋtən] , [diː] . [siː] . , - , $0 . - .
Washington , **D** . **C** . , **1970** , **$0** . **75** .
华盛顿 , D . C . , - , $0 . - .

美国国家标准局技术说明 524，美国政府印刷局，华盛顿特区，1970 年，0.75 美元。

[pə'luːʃ(ə)n] [ə'næləsɪs] : [ə; eɪ] [ˌbɪbli'ɒgrəfi] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['lɪtrətʃə(r); 'lɪtərətʃə] [ɒv; əv] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]
Pollution **Analysis** : **A** **Bibliography** **of** **the** **Literature** **of** **Activation** **Analysis**
污染 分析 : 一个 参考书目 的 这 文学 的 激活 分析
['peɪpəz] , [dʒiː] . [dʒeɪ] . [lʊts] ([ed] .) ,
Papers , **G** . **J** . **Lutz** (**Ed** .) ,
文件 , G . J . 卢茨 (艾德 .) ,

污染分析：活化分析论文文献目录，GJ Lutz（编），

[juː] . [es] . ['gʌvənmənt] ['prɪntɪŋ] ['ɒfɪs] , - , $0 . - .
U . **S** . **Government** **Printing** **Office** , **1971** , **$0** . **45** .
U . S . 政府 印刷 办公室 , - , $0 . - .

美国政府印刷局，1971 年，0.45 美元。

- - [mev] ['nju:trɒn] ['dʒenəˌretər] [ɪn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] : [ə; eɪ] [ˌbɪbli'ɒgrəfi] , [dʒi:] . [dʒeɪ] . [lʊts] ([ed]
14 - MeV Neutron Generators in Activation Analysis : A Bibliography , G . J . Lutz (Ed
- - 兆伏 中子 发电机 在 激活 分析 : 一个 参考书目 , G . J . 卢茨 (艾德
.) , [ju:] . [es] . ['gʌvənmənt] ['prɪntɪŋ] ['ɒfɪs] , - , $1 . - .
.) , U . S . Government Printing Office , 1971 , $1 . 00 .
.) , U . S . 政府 印刷 办公室 , - , $1 . - .

活化分析中的 14 MeV 中子发生器：书目，GJ Lutz（编），美国政府印刷局，1971 年，1.00 美元。

[ˌəʊʃə'nɒgrəfi] : [ə; eɪ] [ˌbɪbli'ɒgrəfi] [ɒv; əv] [sɪ'lektɪd] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]['lɪtrətʃə(r); 'lɪtərətʃə] , [dʒi:] .
Oceanography : A Bibliography of Selected Activation Analysis Literature , G .
海洋学 : 一个 参考书目 的 已选 激活 分析 文学 , G .
[dʒeɪ] . [lʊts] ([ed] .) , [ju:] . [es] . ['gʌvənmənt] ['prɪntɪŋ] ['ɒfɪs] ,
J . Lutz (Ed .) , U . S . Government Printing Office ,
J . 卢茨 (艾德 .) , U . S . 政府 印刷 办公室 ,

海洋学：活化分析文献选编，GJ Lutz（编），美国政府印刷局，

['wɒʃɪŋtən] , [di:] . [si:] . , - , $0 . - .
Washington , D . C . , 1971 , $0 . 50 .
华盛顿 , D . C . , - , $0 . - .

华盛顿特区，1971 年，0.50 美元。

['məʊʃn] ['pɪktʃəz]
MOTION PICTURES
运动 图片

电影

[ə'veɪləb(ə)l][fɔ:(r); fə(r)][ləʊn] [wɪ'ðaʊt] [tʃɑ:dʒ] [frɒm; frəm][ðə; ði] [ju:sɛrdə] - [tɪk] [fɪlm] ['laɪbrəri] , [pi:] .
Available for loan without charge from the USERDA - TIC Film Library , P .
可用的 为了 贷款 没有 收费 从 这 USERDA - 信息通信技术 电影 图书馆 , P .
[əʊ] . [bɒks] - ,
O . Box 62 ,
哦 . 盒子 - ,

可从USERDA-TIC电影图书馆（邮政信箱62）免费借阅。

[əʊk] [rɪdʒ] , [ˌti:'ɛn] - .
Oak Ridge , TN 37830 .
橡木 岭 , 田纳西州 - .

田纳西州橡树岭，邮编 37830。

[ðə; ði]['nju:kliə(r)] ['wɪtnəs] : [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ɪn] [kraɪm] [ɪnˌvestɪ'geɪʃ(ə)n] , - ['mɪnɪts] , ['kʌlə(r)] ,
The Nuclear Witness : Activation Analysis in Crime Investigation , 28 minutes , color ,
这 核 证人 : 激活 分析 在 犯罪 调查 , - 分钟 , 颜色 ,
- .
1966 .
- .

核证人：犯罪调查中的激活分析，28 分钟，彩色，1966 年。

[ðɪs] [fɪlm] ['ɪləstreɪts] [ðə; ði][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][ɒv; əv] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][tu:; tə][ðə; ði][ɪnˌvestɪ'geɪʃ(ə)n][ɒv; əv]
This film illustrates the application of activation analysis to the investigation of
这 电影 图示 这 应用 的 激活 分析 到 这 调查 的
['krɪmɪn(ə)l][keɪsɪz] [ɪnv'ɒlvɪŋ] ['mɜ:də(r)] ,
criminal cases involving murder ,
刑事 案例 涉及 谋杀 ,

这部影片展示了激活分析法在谋杀案调查中的应用。

['bɜ:gləri] , [ænd; ənd][nɑ:r'kɑ:tɪks] ['pedlɪŋ] .
burglary , and narcotics peddling .
入室盗窃 , 和 毒品 兜售 .

入室盗窃和贩卖毒品。

['nju:kliə(r)] ['fɪŋgəprɪntɪŋ] [ɒv; əv] ['eɪnʃənt] ['pɒtəri] , - ['mɪnɪts] , ['kʌlə(r)] , - .

Nuclear	**Fingerprinting**	**of**	**Ancient**	**Pottery**	**,**	**20**	**minutes**	**,**	**color**	**,**	**1970**	**.**
核	指纹识别	的	古老的	陶器	,	-	分钟	,	颜色	,	-	.

古代陶器的核指纹，20分钟，彩色，1970年。

['ænɪmeɪtɪd] ['si:kwənsɪz] [ɑ:(r); ə(r)] [ju:st] [tu:; tə][ɪk'spleɪn] ['sevrəl] [ɒv; əv][ðə; ði][ˌænə'lɪtɪk(ə)l] [tek'ni:ks] .

Animated	**sequences**	**are**	**used**	**to**	**explain**	**several**	**of**	**the**	**analytical**	**techniques**	**.**
动画	序列	是	用过的	到	解释	一些	的	这	分析	技术	.

动画序列用于解释几种分析技术。

[pɑ:t] [ɒv; əv][ðə; ði][fɪlm] [ʃəʊz] [haʊ] [ðə; ði] [rɪ'sɜ:tʃ] [ɪz] ['æktʃuəli] [dʌn] [ɪn][ðə; ði] [lə'bɒrətri] . -

Part	**of**	**the**	**film**	**shows**	**how**	**the**	**research**	**is**	**actually**	**done**	**in**	**the**	**laboratory**	**.**	**55**
部分	的	这	电影	演出	如何	这	研究	是	实际上	完毕	在	这	实验室	.	-

影片的一部分展示了实验室里实际进行的研究过程。55

[ðə; ði] [ə'tɒmɪk] ['fɪŋgəprɪnt] , 12½ ['mɪnɪts] , ['kʌlə(r)] , - .

The	**Atomic**	**Fingerprint**	**,**	**12½**	**minutes**	**,**	**color**	**,**	**1964**	**.**
这	原子	指纹	,	12½	分钟	,	颜色	,	-	.

《原子指纹》，12分30秒，彩色，1964年。

[ðə; ði]['prɪnsəp(ə)lz][ɒv; əv]['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ɑ:(r); ə(r)] [ɪk'spleɪnd] [ænd; ənd][ðə; ði] [mə'ʃi:nz]

The	**principles**	**of**	**neutron**	**activation**	**analysis**	**are**	**explained**	**and**	**the**	**machines**
这	原则	的	中子	激活	分析	是	解释	和	这	机器

[ju:st] [ɪn] [ðɪs] [wɜ:k] [ɑ:(r); ə(r)] [ʃəʊn] .

used	**in**	**this**	**work**	**are**	**shown**	**.**
用过的	在	这	工作	是	所示	.

本文阐述了中子活化分析的原理，并展示了本工作中使用的仪器。

[sʌm; səm][ɒv; əv][ɪts][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)nz][ɪn][kraɪm] [dɪ'tekʃ(ə)n] , [dʒi'ɒlədʒi][ænd; ənd][sɔɪl] ['saɪəns] , [ə'næləsɪs]

Some	**of**	**its**	**applications**	**in**	**crime**	**detection**	**,**	**geology**	**and**	**soil**	**science**	**,**	**analysis**
一些	的	它是	应用程序	在	犯罪	检测	,	地质学	和	土壤	科学	,	分析

[ɒv; əv] [ɑ:t] [ænd; ənd] [ˌɑ:kiə'lɒdʒɪk(ə)l] ['ɒbdʒɪkts] ,

of	**art**	**and**	**archaeological**	**objects**	**,**
的	艺术	和	考古学	对象	,

它在犯罪侦查、地质学和土壤科学、艺术品和考古文物分析等领域有一些应用。

[ɔɪl] [rɪ'faɪnɪŋ] , ['ægrɪkʌltʃə(r)] , [ɪˌlek'trɒnɪks] , [baɪ'ɒlədʒi][ænd; ənd]['medsn; 'medɪsn] , [ænd; ənd][ðə; ði] [speɪs]

oil	**refining**	**,**	**agriculture**	**,**	**electronics**	**,**	**biology**	**and**	**medicine**	**,**	**and**	**the**	**space**
油	精制	,	农业	,	电子学	,	生物学	和	药品	,	和	这	空间

['saɪəns] [ɑ:(r); ə(r)] ['ɪləstreɪtɪd] .

sciences	**are**	**illustrated**	**.**
科学	是	插图	.

本书阐述了石油提炼、农业、电子、生物学和医学以及空间科学等领域。

['nju:trɒn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , - ['mɪnɪts] , ['kʌlə(r)] , - .

Neutron	**Activation**	**Analysis**	**,**	**40**	**minutes**	**,**	**color**	**,**	**1964**	**.**
中子	激活	分析	,	-	分钟	,	颜色	,	-	.

中子活化分析，40 分钟，彩色，1964 年。

[ðɪs] [fɪlm] [dɪ'skraɪbz] [ðə; ði]['neɪtʃə(r)] , [pəˌtenʃɪ'æləti] , [ænd; ənd][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)nz][ɒv; əv]['nju:trɒn]

This	**film**	**describes**	**the**	**nature**	**,**	**potentialities**	**,**	**and**	**applications**	**of**	**neutron**
这	电影	描述	这	自然	,	潜力	,	和	应用程序	的	中子

[ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] .

activation	**analysis**	**.**
激活	分析	.

这部影片介绍了中子活化分析的性质、潜力和应用。

[ðə; ði][kaɪndz][ɒv; əv]['nju:trɒn] ['sɔ:sɪz] [ju:st] [ænd; ənd][ðə; ði] ['kaʊntɪŋ] [tek'ni:ks] [ɑ:(r); ə(r)] [ʃəʊn] .

The	**kinds**	**of**	**neutron**	**sources**	**used**	**and**	**the**	**counting**	**techniques**	**are**	**shown**	**.**
这	种类	的	中子	来源	用过的	和	这	计数	技术	是	所示	.

图中展示了所使用的中子源种类和计数技术。

[ɪg'zæmpl] [ɒv; əv] [ˌæplɪ'keɪʃ(ə)nz] [ɪn] [kraɪm] [dɪ'tekʃ(ə)n] , [dʒi'ɒlədʒi] [ænd; ənd] [dʒiːəʊ'kemɪstrɪ] , ['ægrɪkʌltʃə(r)] ,

Examples	of	applications	in	crime	detection	,	geology	and	geochemistry	,	agriculture	,
示例	的	应用程序	在	犯罪	检测	,	地质学	和	地球化学	,	农业	,

['medsn; 'medɪsn] , [ðə; ði] [pə'trəʊliəm] [ænd; ənd] ['kemɪk(ə)l] ['ɪndəstriz] ,

medicine	,	the	petroleum	and	chemical	industries	,
药品	,	这	石油	和	化学	行业	,

应用实例包括犯罪侦查、地质与地球化学、农业、医学、石油和化工行业等。

[ænd; ənd] [ðə; ði] [ˌsemikən'dʌktə(r)] ['ɪndəstri] [ɑː(r); ə(r)] [ʃəʊn] .

and	the	semiconductor	industry	are	shown	.
和	这	半导体	行业	是	所示	.

图中还展示了半导体行业。

['fəʊtəʊ] ['kredɪts]

Photo	Credits
照片	鸣谢

图片来源

['kʌvə(r)] ['fedərəl] ['bjʊərəʊ] [ɒv; əv] [ɪnˌvestɪ'geɪʃ(ə)n]

Cover	Federal	Bureau	of	Investigation
覆盖	联邦	局	的	调查

联邦调查局

[ˌtuː'tuː] [smɪθ'səʊni.ən] [ˌɪnstɪ'tjuːʃ(ə)n]

2	Smithsonian	Institution
2	史密森尼	机构

史密森学会

- & - [ˌjuːnɪ'vɜːsəti] ['hɒspɪt(ə)l] , [ˌjuːnɪ'vɜːsəti] [ɒv; əv] ['wɒʃɪŋtən]

30	&	31	University	Hospital	,	University	of	Washington
-	&	-	大学	医院	,	大学	的	华盛顿

华盛顿大学附属医院 30 和 31 号

- ['dɑːktər; draɪv] . [sten] Forshufvud56

47	Dr	.	Sten	Forshufvud56
-	博士	.	斯滕	Forshufvud56

47 斯滕·福舒夫德博士56

[ðə; ði] ['ɔːθə(r)]

The	Author
这	作者

作者

['dɑːktər; draɪv] . [bər'nɑːrd] - [rɪ'siːvd] [hɪz; ɪz] [biː] . [es] . [dɪ'griː] [frɒm; frəm] ['rɛnsəlɪər]

Dr	.	Bernard	Keisch	received	his	B	.	S	.	degree	from	Rensselaer
博士	.	伯纳德	-	已收到	他的	B	.	S	.	程度	从	伦斯勒

[ˌpɒli'teknɪk] ['ɪnstɪtjuːt] [ænd; ənd] [hɪz; ɪz] [ˌpiː 'eɪtʃ] . [diː] . [frɒm; frəm] ['wɒʃɪŋtən] [ˌjuːnɪ'vɜːsəti] .

Polytechnic	Institute	and	his	Ph	.	D	.	from	Washington	University	.
理工学院	研究所	和	他的	菲尔	.	D	.	从	华盛顿	大学	.

伯纳德·凯施博士在伦斯勒理工学院获得理学学士学位，在华盛顿大学获得博士学位。

[hiː; hi] [ɪz] [naʊ] [ə; eɪ] ['siːniə(r)] ['feləʊ] [æt; ət] [ðə; ði] ['kɑːnəgi] - ['melən] ['ɪnstɪtjuːt] [ɒv; əv] [rɪ'sɜːtʃ] [æt; ət]

He	is	now	a	Senior	Fellow	at	the	Carnegie	-	Mellon	Institute	of	Research	at
他	是	现在	一个	高级的	同伴	在	这	卡内基	-	梅隆	研究所	的	研究	在

['kɑːnəgi] - ['melən] [ˌjuːnɪ'vɜːsəti] [ɪn] ['pɪtsbɜːg] .

Carnegie	-	Mellon	University	in	Pittsburgh	.
卡内基	-	梅隆	大学	在	匹兹堡	.

他现在是匹兹堡卡内基梅隆大学卡内基梅隆研究所的高级研究员。

[hiː; hi][ɪz]['prez(ə)ntli] [ɪn'geɪdʒd][ɪn][ə; eɪ]['prɒdʒekt; prə'dʒekt] [ðæt] [diːlz] [wɪð] [ðə; ði][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)nz][ɒv; əv]

He	is	presently	engaged	in	a	project	that	deals	with	the	applications	of
他	是	目前	已订婚的	在	一个	项目	那	交易	和	这	应用程序	的

['njuːkliə(r)] [tek'nɒlədʒi] [tuː; tə][ɑːt][aɪˌdentɪfɪ'keɪʃ(ə)n] .

nuclear	technology	to	art	identification	.
核	技术	到	艺术	鉴别	.

他目前正在从事一个将核技术应用于艺术品鉴定的项目。

[ðɪs] [ɪz] ['spɒnsəd] [baɪ][ðə; ði]['næʃ(ə)nəl] ['gæləri] [ɒv; əv][ɑːt] [ænd; ənd][ɪn][ðə; ði][pɑːst][hæz; həz]['ɔːlsəʊ]

This	is	sponsored	by	the	National	Gallery	of	Art	and	in	the	past	has	also
这	是	赞助	经过	这	国家的	画廊	的	艺术	和	在	这	过去的	有	还

[rɪ'siːvd] [sə'pɔːt] [frɒm; frəm][ðə; ði][juː] . [es] . [ə'tɒmɪk] ['enədʒi] [kə'mɪʃ(ə)n] [ænd; ənd][ðə; ði]['næʃ(ə)nəl]

received	support	from	the	U	.	S	.	Atomic	Energy	Commission	and	the	National
已收到	支持	从	这	U	.	S	.	原子	活力	委员会	和	这	国家的

['saɪəns] [faʊn'deɪʃ(ə)n] .

Science	Foundation	.
科学	基础	.

该项目由国家美术馆赞助，过去也曾得到美国原子能委员会和国家科学基金会的支持。

['priːviəsli] [hiː; hi][wɒz; wəz][ə; eɪ]['njuːkliə(r)] [rɪ'sɜːtʃ] ['kemɪst] [wɪð] [ðə; ði] ['fɪlɪps] [pə'trəʊliəm]

Previously	he	was	a	nuclear	research	chemist	with	the	Phillips	Petroleum
之前	他	曾是	一个	核	研究	化学家	和	这	菲利普斯	石油

['kʌmpəni] [ænd; ənd]['siːniə(r)]['saɪəntɪst][æt; ət][ðə; ði]['njuːkliə(r)] ['saɪəns] [ænd; ənd] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ]

Company	and	senior	scientist	at	the	Nuclear	Science	and	Engineering
公司	和	高级的	科学家	在	这	核	科学	和	工程

[ˌkɔːpə'reɪʃ(ə)n] .

Corporation	.
公司	.

他之前曾是菲利普斯石油公司的核研究化学家和核科学与工程公司的高级科学家。

[hiː; hi][hæz; həz][kən'trɪbjuːtɪd]['ɑːtɪk(ə)lz][ɒn][ɑːt] [ɔːˌθentɪ'keɪʃn] [tuː; tə][ə; eɪ]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] ['dʒɜːrnl] .

He	has	contributed	articles	on	art	authentication	to	a	number	of	journals	.
他	有	贡献	文章	在	艺术	验证	到	一个	数字	的	期刊	.

他曾为多家期刊撰写有关艺术品鉴定的文章。

[fɔː(r); fə(r)][ˌiːˌɑːr'diː'eɪ] , [ɪn] [ə'dɪʃ(ə)n] [tuː; tə] [ðɪs] ['bʊklət] , [hiː; hi][hæz; həz] ['rɪt(ə)n] [ðə; ði] [mɪ'stɪəriəs] [bɒks] :

For	ERDA	,	in	addition	to	this	booklet	,	he	has	written	The	Mysterious	Box	:
为了	ERDA	,	在	添加	到	这	小册子	,	他	有	书面	这	神秘	盒子	:

除了这本小册子之外，他还为ERDA撰写了《神秘的盒子》:

['njuːkliə(r)] ['saɪəns] [ænd; ənd] [ɑːt] , [lɒst] [wɜːld] : ['njuːkliə(r)] ['saɪəns] [ænd; ənd] [ˌɑːki'ɒlədʒi] , [ænd; ənd] ['siːkrəts] [ɒv; əv][ðə; ði][pɑːst] :

Nuclear	Science	and	Art	,	Lost	Worlds	:	Nuclear	Science	and	Archaeology	,	and	Secrets	of	the	Past	:
核	科学	和	艺术	,	丢失的	世界	:	核	科学	和	考古学	,	和	秘密	的	这	过去的	:

核科学与艺术，失落的世界：核科学与考古学，以及过去的秘密:

['njuːkliə(r)] ['enədʒi] [ˌæplɪ'keɪʃ(ə)nz][ɪn][ɑːt][ænd; ənd] [ˌɑːki'ɒlədʒi] .

Nuclear	Energy	Applications	in	Art	and	Archaeology	.
核	活力	应用程序	在	艺术	和	考古学	.

核能应用于艺术和考古领域。

[ə; eɪ] [wɜːd] [ə'baʊt][ˌiːˌɑːr'diː'eɪ] . . . .

A	word	about	ERDA	.	.	.	.
一个	单词	关于	ERDA	.	.	.	.

关于ERDA的一点说明.....

[ðə; ði] ['mɪʃ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði][juː] . [es] . ['enədʒi] [rɪ'sɜːtʃ] & [dɪ'veləpmənt] [əd,mɪnɪ'streɪʃ(ə)n] ([ˌiːˌɑːr'diː'eɪ]
The mission of the U . S . Energy Research & Development Administration (ERDA
这 使命 的 这 U . S . 活力 研究 & 发展 行政 (ERDA
) [ɪz][tuː; tə] [dɪ'veləp] [ɔːl] ['enədʒi] ['sɔːsɪz] ,
) is to develop all energy sources ,
) 是 到 发展 全部 活力 来源 ,

美国能源研究与发展管理局（ERDA）的使命是开发所有能源。

[tuː; tə] [meɪk] [ðə; ði]['neɪʃ(ə)n] ['beɪsɪkli] [self] - [sə'fɪʃ(ə)nt] [ɪn] ['enədʒi] ,
to make the Nation basically self - sufficient in energy ,
到 制作 这 国家 基本上 自己 - 充足的 在 活力 ,

使国家在能源方面基本实现自给自足，

[ænd; ənd][tuː; tə] [prə'tekt] ['pʌblɪk] [helθ] [ænd; ənd]['welfeə(r)][ænd; ənd][ðə; ði] [ɪn'vaɪrənmənt] .
and to protect public health and welfare and the environment .
和 到 保护 民众 健康 和 福利 和 这 环境 .

并保护公众健康、福祉和环境。

[ˌiːˌɑːr'diː'eɪ]['prəʊgræms][ɑː(r); ə(r)][dɪ'vaɪdɪd]['ɪntuː][sɪks]['meɪdʒə(r)] ['kætəgərɪz] :
ERDA programs are divided into six major categories :
ERDA 程序 是 分割 进入 六 主要的 类别 :

ERDA项目分为六大类：

· [ˌkɒnsə'veɪʃ(ə)n] [ɒv; əv] ['enədʒi] — [mɔː(r)] [ɪ'fɪʃ(ə)nt] [juːz][ɒv; əv] [ɪg'zɪstɪŋ] ['enədʒi] ['sɔːsɪz] ,
· CONSERVATION OF ENERGY — More efficient use of existing energy sources ,
· 保护 的 活力 — 更多的 高效的 使用 的 现存的 活力 来源 ,

· 节能——更有效地利用现有能源，

[dɪ'veləpmənt] [ɒv; əv] [ɔːl'tɜːnət] ['fjuːəlz][ænd; ənd] ['endʒɪnz] [fɔː(r); fə(r)] ['ɔːtəməbiːlz] [tuː; tə] [rɪ'djuːs]
development of alternate fuels and engines for automobiles to reduce
发展 的 备用 燃料 和 发动机 为了 汽车 到 减少
[dɪ'pendəns] [ɒn] [pə'trəʊliəm] ,
dependence on petroleum ,
依赖性 在 石油 ,

开发汽车替代燃料和发动机，以减少对石油的依赖。

[ænd; ənd] [ɪˌlɪmɪ'neɪʃn] [ɒv; əv] ['weɪstfl] ['hæbɪts][ɒv; əv] ['enədʒi] [kən'sʌmpʃ(ə)n] .
and elimination of wasteful habits of energy consumption .
和 消除 的 浪费 习惯 的 活力 消耗 .

并消除浪费能源的习惯。

· ['fɒs(ə)l] ['enədʒi] — [ɪk'spænʃ(ə)n][ɒv; əv][kəʊl] [prə'dʌkʃ(ə)n] [ænd; ənd][ðə; ði] [dɪ'veləpmənt] [ɒv; əv]
· FOSSIL ENERGY — Expansion of coal production and the development of
· 化石 活力 — 扩张 的 煤炭 生产 和 这 发展 的
[tek'nɑːlədʒiz] [fɔː(r); fə(r)] [kən'vɜːrt] [kəʊl][tuː; tə] [sɪn'θetɪk] [gæs][ænd; ənd]['lɪkwɪd]['fjuːəlz] ,
technologies for converting coal to synthetic gas and liquid fuels ,
技术 为了 转换 煤炭 到 合成的 气体 和 液体 燃料 ,

· 化石能源——扩大煤炭生产以及开发将煤炭转化为合成气和液体燃料的技术，

[ɪm'pruːvmənt] [ɒv; əv][ɔɪl] [drɪlɪŋ] ['meθədz] [ænd; ənd][ɒv; əv] [tek'niːks] [fɔː(r); fə(r)] [kən'vɜːrt] [ʃeɪl]
improvement of oil drilling methods and of techniques for converting shale
改进 的 油 钻孔 方法 和 的 技术 为了 转换 页岩
[dɪ'pɑːzɪts][tuː; tə]['juːzəb(ə)l][ɔɪl] .
deposits to usable oil .
存款 到 可用 油 .

改进石油钻探方法和将页岩油藏转化为可用石油的技术。

· ['səʊlə(r)] , [ˌdʒiːəʊˈθɜːml] , [ænd; ənd] [ədˈvɑːnst] ['enədʒi] ['sɪstəmz] — [rɪˈsɜːtʃ] [ɒn]['səʊlə(r)] ['enədʒi]
· **SOLAR , GEOTHERMAL , AND ADVANCED ENERGY SYSTEMS — Research on solar energy**
· 太阳的 , 地热 , 和 先进的 活力 系统 — 研究 在 太阳的 活力
[tuː; tə] [hiːt] , [kuːl] ,
to heat , cool ,
到 热 , 凉爽的 ,

· 太阳能、地热能和先进能源系统——利用太阳能进行供暖、制冷的研究，

[ænd; ənd] [ɪˈventʃuəli] [ɪˈlektrɪfaɪ] ['bɪldɪŋz] , [ɒn] [kənˈvɜːʃ(ə)n] [ɒv; əv] [ˌʌndəˈgraʊnd] [hiːt] ['sɔːsɪz] [tuː; tə]
and eventually electrify buildings , on conversion of underground heat sources to
和 最终 通电 建筑物 , 在 转换 的 地下 热 来源 到
[gæs][ænd; ənd] [ɪˌlekˈtrɪsəti] ,
gas and electricity ,
气体 和 电 ,

最终实现建筑物电气化，将地下热源转化为天然气和电力。

[ænd; ənd][ɒn]['fjuːʒ(ə)n] [rˈɪæktəz] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][ˌdʒenəˈreɪʃ(ə)n][ɒv; əv] [ɪˌlekˈtrɪsəti] .
and on fusion reactors for the generation of electricity .
和 在 融合 反应堆 为了 这 一代 的 电 .

以及用于发电的聚变反应堆。

· [ɪnˈvaɪrənmənt] [ænd; ənd] ['seɪfti] — [ɪnˌvestɪˈgeɪʃ(ə)n][ɒv; əv] [helθ] , ['seɪfti] , [ænd; ənd]
· **ENVIRONMENT AND SAFETY — Investigation of health , safety , and**
· 环境 和 安全 — 调查 的 健康 , 安全 , 和
[ɪnˌvaɪrənˈment(ə)l] [ɪˈfekts] [ɒv; əv][ðə; ði] [dɪˈveləpmənt] [ɒv; əv] ['enədʒi] [tekˈnɑːlədʒiz] ,
environmental effects of the development of energy technologies ,
环境的 效果 的 这 发展 的 活力 技术 ,

· 环境与安全——调查能源技术发展对健康、安全和环境的影响，

[ænd; ənd] [rɪˈsɜːtʃ] [ɒn] ['mænɪdʒmənt] [ɒv; əv] [weɪsts] [frɒm; frəm] ['enədʒi] [prəˈdʌkʃ(ə)n] .
and research on management of wastes from energy production .
和 研究 在 管理 的 废物 从 活力 生产 .

以及对能源生产废物管理的研究。

· ['njuːkliə(r)] ['enədʒi] — [ɪkˈspændɪŋ] ['medɪk(ə)l] , [ɪnˈdʌstriəl] [ænd; ənd] [rɪˈsɜːtʃ] [ˌæplɪˈkeɪʃ(ə)nz][ænd; ənd]
· **NUCLEAR ENERGY — Expanding medical , industrial and research applications and**
· 核 活力 — 扩展 医疗的 , 工业的 和 研究 应用程序 和
[ˌʌpˈgreɪdɪŋ] [riˈæktə(r)] [tekˈnɑːlədʒiz] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][ˌdʒenəˈreɪʃ(ə)n][ɒv; əv] [ɪˌlekˈtrɪsəti] ,
upgrading reactor technologies for the generation of electricity ,
升级 反应堆 技术 为了 这 一代 的 电 ,

· 核能——拓展医疗、工业和科研应用，并升级反应堆技术以用于发电，

[pəˈtɪkjələli] ['juːzɪŋ][ðə; ði]['briːdə(r)] ['kɒnsept] .
particularly using the breeder concept .
特别 使用 这 育种者 概念 .

特别是运用育种者概念。

· ['næʃ(ə)nəl] [sɪˈkjʊərəti] — [prəˈdʌkʃ(ə)n] [ænd; ənd][ədˌmɪnɪˈstreɪʃ(ə)n][ɒv; əv]['njuːkliə(r)][məˈtɪəriəlz] ['sɜːvɪŋ]
· **NATIONAL SECURITY — Production and administration of nuclear materials serving**
· 国家的 安全 — 生产 和 行政 的 核 材料 服务
[bəuθ][səˈvɪliən][ænd; ənd] ['mɪlətri] [niːdz] .
both civilian and military needs .
两个都 平民 和 军队 需求 .

· 国家安全——生产和管理满足民用和军事需求的核材料。

[ˌiːˌɑːrˈdiːˈeɪ]['prəʊgræms][ɑː(r); ə(r)] ['kærid] [aʊt] [baɪ]['kɒntrækt; kənˈtrækt][ænd; ənd][kəʊˌɒpəˈreɪʃ(ə)n] [wɪð]
ERDA programs are carried out by contract and cooperation with
ERDA 程序 是 携带 出去 经过 合同 和 合作 和
['ɪndəstri] , [juːnɪˈvɜːsəti] [kəˈmjuːnətiz] , [ænd; ənd]['ʌðə(r)] ['gʌvənmənt] ['eɪdʒənsiz] .
industry , university communities , and other government agencies .
行业 , 大学 社区 , 和 其他 政府 机构 .

ERDA 的项目是通过与行业、大学团体和其他政府机构签订合同和合作的方式开展的。

[fɔː(r); fə(r)][mɔː(r)] [ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] , [raɪt] [tuː; tə] [juːsɛrdə] - ['teknɪk(ə)l] [ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] ['sentə(r)] , [piː] . [əʊ] .

For	more	information	,	write	to	USERDA	-	Technical	Information	Center	,	P	.	O	.
为了	更多的	信息	,	写	到	USERDA	-	技术的	信息	中心	,	P	.	哦	.

[bɒks] - , [əʊk] [rɪdʒ] , [ˌtenəˈsiː] - .

Box	62	,	Oak	Ridge	,	Tennessee	37830	.
盒子	-	,	橡木	岭	,	田纳西州	-	.

如需了解更多信息，请写信至 USERDA-技术信息中心，邮政信箱 62，田纳西州橡树岭 37830。

[juˈnaɪtɪd] [steɪts]

United	States
团结的	各州

美国

['enədʒi] [rɪˈsɜːtʃ] [ænd; ənd] [dɪˈveləpmənt] [ədˌmɪnɪˈstreɪʃ(ə)n]

Energy	Research	and	Development	Administration
活力	研究	和	发展	行政

能源研究与发展管理局

['ɒfɪs] [ɒv; əv]['pʌblɪk] [əˈfeəz]

Office	of	Public	Affairs
办公室	的	民众	事务

公共事务办公室

['wɒʃɪŋtən] , [diː] . [siː] . -

Washington	,	D	.	C	.	20545
华盛顿	,	D	.	C	.	-

华盛顿特区 20545

[-] [nəʊts]

Transcriber's	Notes
转录员的	笔记

转录者注释

[rɪˈteɪnd] [ˌpʌblɪˈkeɪʃn] [ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] [frɒm; frəm][ðə; ðɪ] ['prɪntɪd] [ɪˈdɪʃ(ə)n] : [ðɪs] ['iːbuk] [ɪz]['pʌblɪk] -

Retained	publication	information	from	the	printed	edition	:	this	eBook	is	public	-
保留	发布	信息	从	这	打印	版	:	这	电子书	是	民众	-

[dəˈmeɪn] [ɪn][ðə; ðɪ] ['kʌntri] [ɒv; əv] [ˌpʌblɪˈkeɪʃn] .

domain	in	the	country	of	publication	.
领域	在	这	国家	的	发布	.

保留了印刷版中的出版信息：本电子书在出版国属于公共领域。

[weə(r)] ['pɒsəb(ə)l] , [ˌjuː'tiː'ɛf]['suːpəskrɪpt; 'sjuːpəskrɪpt][ænd; ənd] ['sʌbskrɪpt] ['nʌmbəz] [ɑː(r); ə(r)] [juːst] ;

Where	possible	,	UTF	superscript	and	subscript	numbers	are	used	;
在哪里	可能的	,	UTF	上标	和	下标	数字	是	用过的	;

[sʌm; səm][iː] - ['riːdə(r)] [fɒnts] [meɪ] [nɒt] [səˈpɔːt] [ðiːz] ['kærəktəz] .

some	e	-	reader	fonts	may	not	support	these	characters	.
一些	e	-	读者	字体	可能	不是	支持	这些	人物	.

尽可能使用UTF上标和下标数字；某些电子阅读器字体可能不支持这些字符。

[ɪn][ðə; ðɪ][tekst] ['vɜːʃ(ə)n] ['əʊnli] , [tekst][ɪn][ɪˈtælɪks][ɪz] [diːˈlɪmɪtɪd] [baɪ] _ [ˌʌndəˈskɔːz] _ .

In	the	text	version	only	,	text	in	italics	is	delimited	by	_	underscores	_	.
在	这	文本	版本	仅有的	,	文本	在	斜体	是	分隔符	经过	_	下划线	_	.

仅在文本版本中，斜体文本用下划线分隔。

[ɪn][ðə; ðɪ][tekst] ['vɜːʃ(ə)n] ['əʊnli] , ['suːpəskrɪpt; 'sjuːpəskrɪpt][tekst][ɪz][priːˈsiːd, priˈ][baɪ]['kærət][ænd; ənd]

In	the	text	version	only	,	superscript	text	is	preceded	by	caret	and
在	这	文本	版本	仅有的	,	上标	文本	是	之前	经过	插入符号	和

[diːˈlɪmɪtɪd] [baɪ] ^ { ['brækɪts] } .

delimited	by	^	{	brackets	}	.
分隔符	经过	^	{	括号	}	.

仅在文本版本中，上标文本以插入符号开头，并以方括号分隔。

[ɪn][ðə; ði][tekst] ['vɜːʃ(ə)n] ['əʊnli] , [sʌb'skrɪptɪd] [tekst][ɪz][priː'siːd, priː-][baɪ] [ˌʌndə'skɔː(r)] [ænd; ənd] [diː'lɪmɪtɪd]

In	the	text	version	only	,	subscripted	text	is	preceded	by	underscore	and	delimited
在	这	文本	版本	仅有的	,	下标	文本	是	之前	经过	下划线	和	分隔符

[baɪ] _ { ['brækɪts] } .

by	_	{	brackets	}	.
经过	_	{	括号	}	.

仅在文本版本中，下标文本以一个下划线开头，并以_{方括号}分隔。

[ɪn][ðə; ði][tekst] ['vɜːʃ(ə)n] ['əʊnli] , ['ædɪd] [ə; eɪ] [briːf] ['leɪb(ə)l][tuː; tə] [iːtʃ] [ˌɪlə'streɪʃ(ə)n] ; [ænd; ənd][fɔː(r); fə(r)]

In	the	text	version	only	,	added	a	brief	label	to	each	illustration	;	and	for
在	这	文本	版本	仅有的	,	额外	一个	简短的	标签	到	每个	插图	;	和	为了

[grɑːfs] ,

graphs	,
图表	,

仅在文本版本中，为每幅插图添加了简短的标签；对于图表，

[prə'vaɪdɪd]['tæbjələ(r)] ['sʌməriz] [ɒv; əv][ðə; ði]['deɪtə] [weə(r)] ['pɒsəb(ə)l] .

provided	tabular	summaries	of	the	data	where	possible	.
假如	表格	摘要	的	这	数据	在哪里	可能的	.

尽可能提供数据表格摘要。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

听书破万卷
开口如有神